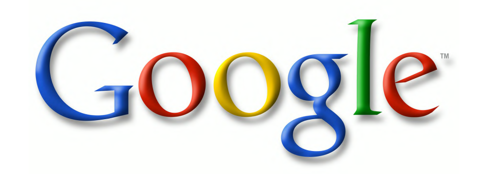
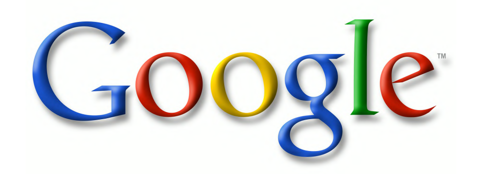
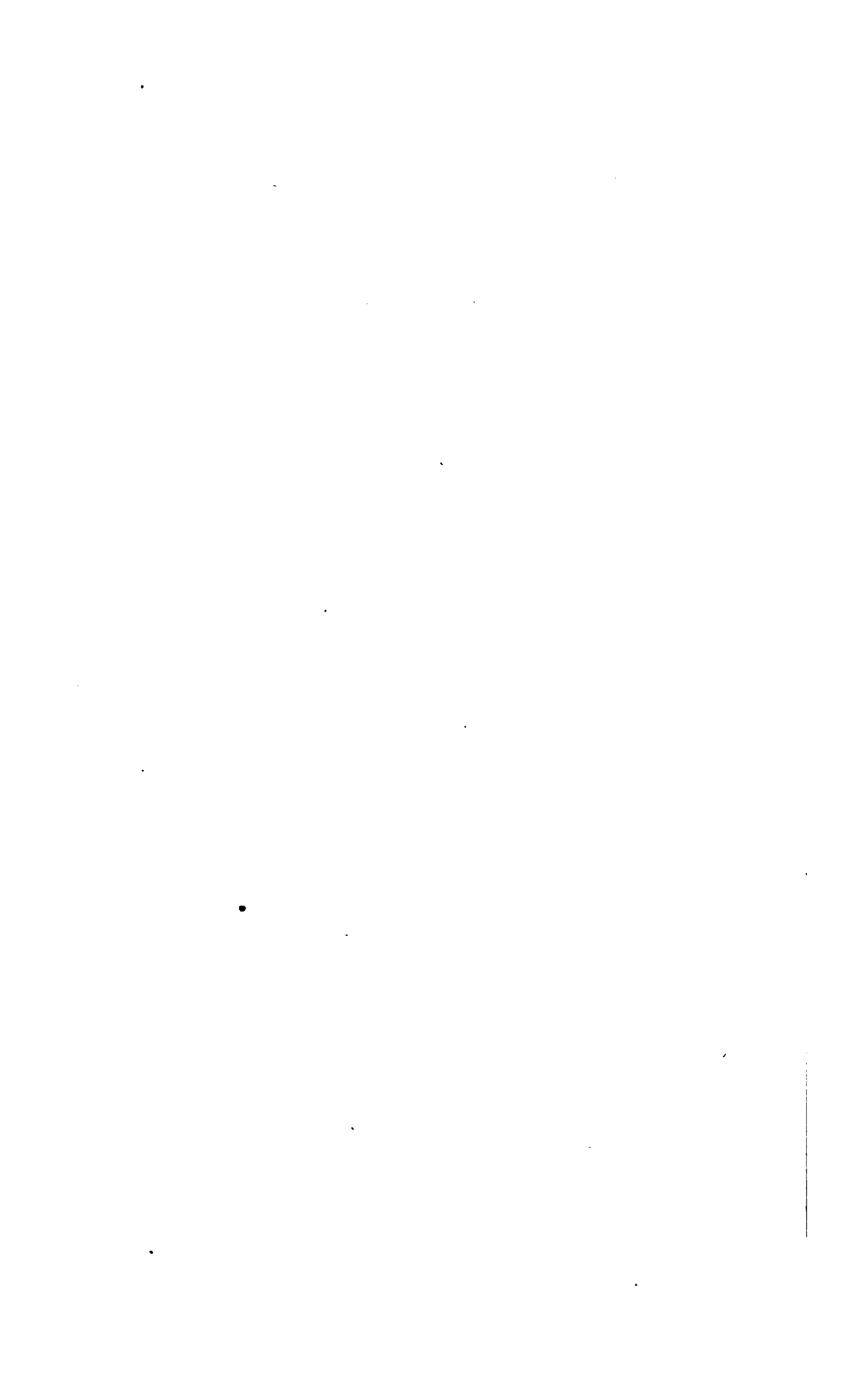










Sonst und Jetzt.

Populäre

Vorträge über Geologie

von

Dr. Fr. Aug. Quenstedt,

Ord. Prof. der Geologie an der Universität Tübingen.



Mit 46 Holzschnitten und 1 Charte.

Tübingen, 1856.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

— Laupp & Siebeck. —

Schnellpressendruck von H. Laupp.

Inhalt.

Entschuldigung.

Mancher Gelehrte und Fachmann wird beim Durchfliegen dieser Bogen vielleicht kopfschüttelnd ausrufen: sind das die Früchte einer mehr als zwanzigjährigen wissenschaftlichen Thätigkeit! Auch du, dessen Feder sich sonst in Specialitäten zu ergehen liebte, und der wohl manchmal der Sache auf den Grund kam, jagst jetzt nach Trugbildern oberflächlicher Popularität! — Und doch haben gerade diese Trugbilder die meiste Mühe gemacht, mir nicht geringe Zeit gekostet. Ja sollten sie schlagen, so mußte ich dabei meiner Laune freien Lauf lassen, und wie leicht kann die mißverstanden werden! Oft wird der Leser sogar kaum herausfühlen, was Ernst und was Scherz sei, dennoch durfte ich die Sache nicht anders geben. Indeß auch die sogenannten Resultate unserer Wissenschaft schielen gar oft nach verschiedenen Seiten hin, es kommt dabei stets auf den Geist an, in welchem sie sich abspiegeln, und nicht selten haben die Waffen naturhistorischer Aufklärung überhaupt, weil man ihre Tragweite überschätzte, finstere Vorurtheile nur befestigen helfen.

Die größte Kunst eines Naturforschers besteht darin, das Reife vom Unreifen gehörig zu sondern: nur das Reife darf der Menge geboten werden, denn dieß allein kann ihrer geistigen Gesundheit nicht schaden. Freilich werden falsche, aber alt=

gewohnte Ansichten nur schwer ausgetrieben, und Mancher in seinem einfachen Thun könnte es bereuen wollen, selbst nach dem Reifen gegriffen zu haben. Denn neue Ideenkreise führen zu neuem Nachdenken und Zweifel, sie bringen Unruhe, wo man Ruhe hatte, und doch klopft die große Frage, woher kommen wir und wohin wird es gehen, mit jedem Jahre ernster an unser Inneres. Auch der Verstand muß sie zu beantworten suchen. Wir müssen uns von Zeit zu Zeit den Specialitäten entwinden, die nur der mühsame und leider bis zum Kleinlichen mißbrauchte Durchgangspunkt zur Wahrheit sein können. Denn selbst da, wo es sich um die einfachsten Dinge von der Welt handelt, wo man feststellen soll, ob zwei Individuen gleich oder ungleich seien, ist beim Lebendigen keine absolute Gewißheit zu erringen. Ueberall Streit und Kampf, Jeder hält sich für den Erleuchteten. Ueber die Parteien darf man sich nicht stellen, denn gerade die solches wollen, sind am wenigsten befähigt, den Streit zu schlichten. Der treue Arbeiter muß sich abmühen, muß Partei machen! Aber dann darf er sich auch die Erholung gönnen, gleich einer fleißigen Hausfrau die säuberlich hergerichteten Schätze mit fragendem Blicke dem Nachbar zu zeigen. Vielleicht bekommt der auch Lust, dann ist für die Zukunft gewonnen, aber freut er sich auch nur, so nehmen wir doch wenigstens den Trost, Freude machen zu können. Wahrlich nicht die Eitelkeit, sondern die Liebe zur Sache, welche zu prüfen hat, ob das, was unser Leben oft stürmisch bewegt, auch der Mühe lohne, kann Schritte entschuldigen in einer Zeit, die nur zu deutliches Bestreben zeigt, das Nützliche über das Bildende zu stellen.

Unsere Popularitäten sollen nicht gelesen werden, wie Romane, nicht bloße Neugierde befriedigen; sondern sie sollen anregen und nach wiederholtem Prüfen beweisen, daß auch die Natur trotz ihrer scheinbaren Widersprüche das Gemüth erwärmt und Saiten klingen läßt, die das Irdische mit dem Himmlischen versöhnen.

I.

Die Geologie unserer Zeit.

Unter Czechen und Wenden tritt in der Finsterniß früher Jahrhunderte plötzlich eine Kaste auf, die Meister in Erz und Eisen nicht ohne Kenntniß des Steinreichs sein konnte. Gleich Zauberern fand sie mittelst Wünschelruthe und Alchemie überall die reichsten Erzgänge, und verstand es trefflich, das Metall von der Schlacke zu scheiden. Schon im sechsten Jahrhundert, noch ehe die Kultur des Südens den Norden weckte, beginnt in Böhmen und Mähren reger Bergbau; das zehnte schmelzt bereits Kupfer und Silber aus den schwarzen Kalkmergeln Hessens (Zechstein); ja im elften und zwölften (1) sehen wir die unterirdischen Reichthümer Ungarns, Sachsens, Mansfelds, des Harzes erschlossen. Wo diese erfahrenen Männer nicht hindrangen, schlummerten noch lange die ungekannten Schätze im Schoße der Erde!

Aber aus welcher Heimath schwemmte der Strom der Völkerwanderung diese Bergkundigen in das Herz Europas herüber?

Zwar erzählt Herodot, daß im Lande der Scythen, wo jenseits der Kahlköpfe (Argippäer IV. 23) die Menschen ein Halbjahr schlafen, und Erd und Luft mit Federn (IV. 7) erfüllt

sind, die einäugigen Arimaspen das Gold unter den Greifen (2) hervorziehen (III. 116), und man läßt wohl diese fabelhafte Sage auf jene Länder verweisen, wo jenseits der kopfgeschorenen Baschkiren am Ural die schneekalte Polarnacht das goldreichste Land der Erde begränzt, verweisen auf jene schiefäugigen Horden Sibiriens, welche noch heute die im Goldsande begrabenen Mammuthsknochen für Gebeine eines Riesenvogels anerkennen, den ihre Voreltern in siegreichem Kampfe erlegten. Allein so glücklich auch diese Deutung scheinen möchte, sie bliebe nur ein unsicherer Gewährsmann, leuchteten uns nicht untrüglichere Denkmäler durch die Nacht der Ereignisse.

Am ganzen Nordrande Hochasiens liegen 500 Meilen Wegs in heut menschenleerer Einöde kolossale ergraute Schlackenhalden, die von einer erzkundigen Nation, deren kunstvolle Gräber daneben noch mit den gewonnenen Produkten geschmückt stehen, das beste Zeugniß ablegen. Noch heute ist die Heimath der Tschuden (3), so nennt der sibirische Insasse das verschollene Volk, das Paradiesland des Bergbaus, der Russe folgte lange nur den alten Werken, zufrieden mit der reichen Nachlese.

Vom Norden kam daher wohl der deutsche Bergmann, die Nachtseite der Erde lockte den rüstigen Arbeiter in die noch dunklere Tiefe, wo der mächtige Berggeist für das Ersatz bot, was rauhes Klima versagte. Erfreut über die bunte Mannigfaltigkeit der in geheimnißvoller Tiefe geborenen Krystalle, weiß sein geübter Scharfblick sie zu finden, und sein praktischer Verstand sie zum Nutzen der Menschheit zu verwenden. Leider ist aber von dieser so eigenthümlichen Völkerkultur in den Tagebüchern der Geschichte nichts verzeichnet, nur die früh gezeitigten Früchte erlauben uns einen Rückschluß auf Männer, die noch heute „vom Leder und nicht von der Feder" zu sein sich rühmen.

Erst am Ende des 15. Jahrhunderts erscheint in dem Testamentum ultimum des Basilius Valentinus eine deutsch geschriebene Mineralogie, das Bergbüchlein, und hierin zum

erſten Male werden uns eine Menge deutſchen Ohren fremd-klingender Namen: Quarz, Spath, Schiefer, Kieß, Glanz, gerade für die gewöhnlichſten Steine bekannt. Der Triumph-wagen des Antimonii beſchäftigt ſich mit der chemiſchen Zu-ſammenſetzung, und ſchon verſchmäht es der gelehrte Arzt und Philoſoph Theophrastus Paracelsus nicht, in die Werk-ſtätte der Ungelehrten hinunterzuſteigen, um in ihren Künſten unterwieſen zu werden. Aber wie mochte ſich hier die praktiſche Gewandtheit über die theoretiſche Unbeholfenheit beluſtigen, beluſtigen, meine ich, über den ſcholaſtiſchen Philoſophen, dem man aufzubinden wußte, daß ein „Glöcklein, ſo beim Congreß aller Planeten aus ſieben Metallen ge-goſſen“, das beſte Hilfsmittel zur Auffindung von Erzen darböte. Dennoch war die Sache von Wichtigkeit. Die Bücher-gelehrten erfuhren wenigſtens, daß hier etwas zu holen ſei, und ſchon ſehen wir in der Mitte des 16. Jahrhunderts den Chemnitzer Arzt Georg Bauer, genannt Agricola, mit vielem Glück die ſchriftſtelleriſche Laufbahn betreten. Er ſelbſt erfand zwar nichts, ſammelte aber die Erfahrungen der Berg-leute (4) ſo vollſtändig, daß ſeine Metallurgie, obgleich ihrer Art die erſte, dennoch die Grundlage für alle ſpätern geblieben iſt. Leider zeigte ſchon Bauer, den man einſt die Zierde Deutſchlands nannte, in der Mineralogie das unzeitige Be-ſtreben, an das klaſſiſche Alterthum wieder anzuknüpfen, er zog eine Menge Namen aus dem Plinius an's Licht, die noch heute unſere Philologen in nicht geringe Verwirrung ſetzen. Denn blos wenige der übertragenen Benennungen treffen die gleiche Sache, ſelbſt die gangbarſten, wie Marmor, Porphyr, Metall, ſind nur vieldeutige Anhaltspunkte. Zum Glück iſt die Verwirrung ſo groß, daß die Mineralogen ſich einſtimmig vor jeder Kritik verwahren, und ſchon haben alle zu dieſer Zeit und ſpäter begangenen Namensirrthümer ein volles Bürgerrecht gewonnen. So nannte Plinius jene ſchwarzen Steine im Reiche des Königs Og von Baſan (5) jenſeits des Jordans Basanites. Unglücklicher Weiſe hat ſich aber

nach den gelehrten Untersuchungen Buttmann's (Museum der Alterthumswissenschaft, herausgegeben von Wolf und Buttmann 1808. II. pag. 87) an einer einzigen Stelle die falsche Leseart Basaltes eingeschlichen, und gerade nach dieser nannte Bauer die schwarzen zu regelvollen Säulen zerklüfteten Gesteine des Stolpener Schloßberges Basalt. Obgleich dieß feststeht, so übergab man dennoch den König Og von Basan längst der Vergessenheit, und nur wenige mögen noch wissen, daß die vielen Hundert Basaltkegel, welche Deutschland bedecken, einem zufälligen Schreibfehler ihren Namen danken.

Die klassischen Benennungen sind demnach blos das alte Gewand, in welches viele der neuern Dinge wieder gehüllt wurden. Wenn unsere humanistischen Studien in den Schulen der Römer und Griechen reiche Schätze gesammelt haben und noch sammeln, ja wenn die tiefen Denker des Alterthums, Plato und Aristoteles, noch heute einen lohen Feuerbrand in unsere philosophischen Systeme zu werfen vermögen, je nachdem geistreiche Ausleger den Sinn jener inhaltschweren Werke deuten, so ist für die Geologie das ganze Alterthum ein mageres Feld, auf dem keine Erndte gedeihen konnte. Erst der Germanische Stamm war dazu berufen, die praktische Ausbildung des Geistes zu ihrem gebührenden Rechte zu erheben, der sicht- und tastbaren Welt Gesetze abzulauschen, die den sich so leicht zu bodenloser Tiefe verirrenden Denker immer wieder zur Besinnung bringen. Ohne Kampf konnte dieß nicht geschehen. Die Einen, stolz auf ihr Alter, organisirt und bereichert durch tausendjährige Mühe, vermochten die meisten tüchtigen Arbeiter in ihren Dienst zu ziehen, während das Häuflein Anderer, kaum der Scholle entbunden, lange auf sich gewiesen blieb. Aber die Sache begeisterte, die kleinsten Resultate erwiesen sich nützlich, und wo der Nutzen einmal die Arbeiter lockte, da konnte nichts mehr das Gedeihen hindern. In geflügelter Eile vermehrten sich die einzelnen Zweige der Naturwissenschaften, bis zuletzt auch die Geologie ihren Begründer fand.

Werner, 1750 in der Niederlausitz geboren, war der große Wendepunkt, von dem eine wahrhafte Gebirgskunde ihren Anfang nahm. Er gehörte nicht zu denen, die in der Emsigkeit ihres Sammeleifers zuletzt der Menge des Materials unterliegen, sondern die Schnellkraft seines Genius schwang sich immer wieder über die Last empor, und wenn noch heute ein nicht gewöhnlicher Grad naturwissenschaftlicher Bildung dazu gehört, dem verschlossensten aller Naturreiche ein gediegenes Interesse abzugewinnen, so muß uns die Gewandtheit jenes hochbegabten Mannes, gleich in den Anfängen die verschiedensten Talente an sich zu fesseln, um so mehr Wunder nehmen. Die kleine Bergschule in Freiberg wurde durch ihn in kurzer Zeit eine berühmte Akademie, nicht nur Deutsche eilten ihr zu, sondern Franzosen, Engländer, Russen lernten unsere Sprache, um das „große Orakel" zu hören. Hatten Jünglinge seinen Vorträgen nur einmal gelauscht, so verließen sie ihn nicht wieder, und noch beweist der Ruf unter uns lebender Männer, der Weltruf eines Humboldt und Buch, wie ernst das Gelübde erfüllt ist, was diese einst als Schüler in die Hände ihres Meisters legten. Freilich waren diese bedeutungsvollen Anfänge nur die ersten Keime einer noch inhaltsvollern Zukunft. Ein Schlag aus heiterem Himmel hatte die befähigten gerade dorthin gerufen, wo seit Jahrhunderten praktische Erfahrung Sinn für das Mineralreich erweckt hatte: von Freiberg zog die neue Minerva wohl gewappnet aus, um den Erdkreis zu erobern, mußte sie auch oft ihre Waffen vertauschen, nicht der Rost, sondern der wackere Gebrauch hatte sie schnell abgestumpft. Es ist jetzt nicht Zeit, die Schlachtfelder zu besuchen, wo Neptunisten und Vulcanisten einst bitter kämpften, nicht Zeit, die unzähligen Einwürfe und Widersprüche zu beleuchten, welche von Berufenen und Unberufenen den tapfern Vorkämpfern in den Weg gelegt wurden. Ohnehin ist hier durch die Humanität unsers Jahrhunderts schon Vieles zum Bessern gewendet, mögen auch noch einzelne ergraute Krieger murren, und selbst jüngere an veralteten Raufereien

Belustigung finden. Wir wollen hier nur kurz an das erinnern, was durch alle künftigen Zeiten bleibend sein wird.

Der Erdkörper rollt nicht mehr stumm im Weltraum dahin, einzig bestimmt, durch die Schwerkraft der Masse alles Irdische zu fesseln, sondern jede Schicht seiner Eingeweide ist ein redender Zeuge, daß lange vor aller Menschen Gedenken diese Welt Aeonen von Jahren der Schauplatz war, auf welcher Wesen, ganz anderer Art als heute, sich ihres Daseins freuten. Noch im vergangenen Jahrhundert ließ man den Erdball kurz vor der Schöpfung des Menschen seinen Anfang nehmen, wie es die heilige Sage erzählt, die ganze Vergangenheit vor Adam deckte ein finsterer Schleier, beschränkt war die Zeit nach ihren beiden Richtungen, nur durch die Unendlichkeit des Raums hindurch verkündigte der Glanz von den äußersten Sternhaufen die Endlosigkeit des Himmels, den einst noch die Griechen durch die metallene Sphäre begrenzt dachten. Die Geologie hat nach Gesetzen, so schlagend als die der Astronomie, dargethan, daß auch die irdische Zeit nicht nach menschlichem Maaßstabe gemessen werden darf, dargethan, daß der Schauplatz unserer Oberfläche zu eng war, um alle Wesen, die nach dem Plane des Schöpfers in's Dasein gerufen werden mußten, gleichzeitig zu tragen. Der Erdball durchlief vielmehr vom embryonischen Zustande bis zur heutigen Blüthe eine Reihe von Epochen, alle mit eigenthümlichem Charakter, alle mußten vorausgehen, bis der Mensch seine Bestimmung erfüllen konnte, Herr des Erdkreises zu werden.

Die Geologie errang so ihre höhere und wahrhafte Bedeutung, sie ward zur Geschichte des Erdkörpers. Die starr emporragenden Bergfelsen und die in dunkeler Tiefe verschlossenen Gesteinsschichten sind die Archive, worin Heerschaaren begrabener Minerale, Pflanzen und Thiere ewig bewahrt liegen, um untrügliche Urkunden vorgeschichtlicher Zeit zu sein und zu werden. Der Schlüssel zu dieser Sprache der Natur ist gefunden, wir wandeln nicht mehr bewußtlos über die urweltlichen Gräber, womit gerade unser Heimathland so

malerisch geschmückt ist, noch dulden wir den Verfall jener ehrwürdigen Denkmäler. Freilich ist es die schwierigste Aufgabe unserer neuen Geschichtskunde, eine Chronologie festzustellen, die uns über das absolute Zeitmaaß der Epochen sichere Rechenschaft gäbe. Vielmehr müssen wir uns oft begnügen, wenn nur die Aufeinanderfolge einzelner Ereignisse glaubwürdig begründet werden kann. Vergleichen wir jedoch die ungeheuren und zahllosen Umwälzungen, welche zwischen Heute und dem ersten Schöpfungsmorgen den ruhigen Fluß einer behaglich gediehenen Urflora und Urfauna stürmisch unterbrachen, mit der fast stabilen Ordnung, die seit Jahrtausenden unsere Länder schirmt, so sehen wir wahrhaftig, daß die Erde lange brüten muß, ehe sie etwas Neues zu gebären vermag! Denn wer sahe je ein Gebirge emporsteigen? Wohl verschlang vor zehn Jahren südlich dem alten Cyclopenlande das Meer ein Eiland im Momente der Geburt (7), und noch regt sich der Krater der Helladischen Thera, um eine neue Kaimeni zu zeugen; der Vesuv hat seine Flammensäule erst drohend erhoben, mit seiner gesprengten Krone Pompeji (6), mit glühendem Lavastrome Herkulanum bedeckt, als beim Verfall des Römischen Reichs Pluto den Eingang zur Unterwelt verschloß; noch schüttelt die Erde rüstig ihre Glieder, zum Beweise, daß die schaffende Kraft nicht erstarb, aber wie lange wird die drohende Glut des Innern schlummern, ehe ein neuer Olymp und ein neuer Atlas der Tiefe entsteigt? Ruhen mußte die Erde tausend und abermals tausend Jahre, bevor sie Kräfte sammelte, um eines der kleinsten Gebirge zu erheben, und doch sind nur wenige der gekannten Bergzüge gleichzeitig entstanden, einer folgte dem andern in gesetzlicher Ordnung. Aber setzen wir auch den Fall, daß selbst die riesigen Alpenmassen durch besondere Krisen in kurzen Zeitmomenten zur ewigen Schneeregion aufgethürmt wurden; mögen die starren Gletscherfelder, welche einst vielfach größer die mildesten Schweizerthäler bedrohten, nicht Beweis sein, daß die Scheidewand zwischen Deutschland und Italien, ehedem viele Tausend Fuß höher, ihre kälteren

Felsengrathe mit desto mächtigerer Eisdecke schützen konnte (8); kurz verwerfen wir ungläubig alle Analogieen mit dem heutigen Erdleben: so sehen wir in den klaffenden Spalten des vom Meere abgelagerten Meilendicken Schlammgebirges einen krystallinischen Kern hervortreten, der, wie er auch dorthin gekommen sein mag, jedenfalls einst heiß flüssig gewesen sein muß. Diesen Kern krystallisirter Gesteine finden wir überall wieder, er ist die Hauptlagerstätte für Erze, und das viel untersuchte Gebirge, welches bei einiger Tiefe die ganze Erdfläche in zusammenhängender Schaale umgibt. War aber die Erde einst glühend heiß, wie sie es noch heute im Innern ist, so mußte sie lange erkalten, ehe die Oberfläche einen Temperaturgrad erreichte, worin jene tropischen Pflanzen und Thiere auf ihr gedeihen konnten, die wir bei uns finden. Wir wollen hier nicht von den vielen hundert Millionen Jahren reden, die nach physikalisch-mathematischen Gesetzen zu dieser Temperaturerniedrigung gehörten; wollen nicht auseinandersetzen, daß allein zwölfmalhunderttausend unserer Jahre nothwendig waren, um der heutigen Temperatur nur 12 Grad mittlerer Wärme zu entziehen, und daß alles dieß nur Minima sind, weil der wärmende Einfluß der Sonne dabei gar nicht in Betracht gezogen wird, der Sonne, die vielleicht heute gerade so viel Wärme gibt, als der kalte Weltraum entzieht; Minima, weil die Temperatur der Erde in den verschiedenen Weltepochen nicht blos abnahm, sondern schwankend bald auf- bald abstieg, je nachdem Land und Meer, Berg und Thal gegen die Sonnenstrahlen sich anders stellten: vielmehr wollen wir nur da anknüpfen, wo das erste fühlende Wesen den Schöpfungstag begrüßte, wollen von hier über Feuer und Fluthen, über Geschaffenes und Zerstörtes zur heutigen Weltordnung herauf-eilen! Vieles, ungeheuer Vieles hat das Schicksal verschlungen, ganze Epochen stehen inhaltsleer, andere sind auf die unbedeutendste Gesteinsschicht beschränkt, worauf noch Reibung und Fäulniß die Züge zerstörten, meist konnte nur der schnell erhärtende Felsen und eine kräftig wirkende chemische Thätigkeit

einzelne Organe vom Untergange retten, günſtig mußten Umſtände zuſammenwirken, wenn ſie uns eine tiefere Einſicht in die Wunder der Ereigniſſe gewähren: aber trotz dieſer Ungunſt reicht das Ueberlieferte bei Weitem hin, um uns beſtimmt zu überzeugen, daß unſere Spanne Zeit zu kurz wäre, um nur eine einzige dieſer Weltepochen zur Reife zu bringen. Denn noch heute walten dieſelben Geſetze, nach welchen die Geſchöpfe der Vorwelt organiſirt ſind, aber nicht ein einziges hat ſeit Menſchen Gedenken unter den vielen Tauſend gekannten ſich im Weſentlichen verändert, die Zeit war zu kurz, und mag auch Kultur wirklich mehrere Thiere vom Erdkreis verdrängt haben, die Selbſtſucht des Menſchen und nicht der veränderte Natureinfluß trägt die Schuld (9). Daher galt früher gerade das als der größte Preis der Allmacht, daß nichts aus dieſer Starrheit heraustreten, ſelbſt nicht ein Tropfen des Meeres die Erde verlaſſen könnte. Aber fürwahr, die Schöpfung einer unveränderlichen Welt gliche einem menſchlichen Kunſtwerk, das in ſich zuſammenbricht, wenn nur eines ſeiner Glieder den Dienſt verſagt. Gerade dieſe ſtetige Bewegung und dieſer ſtetige Fortſchritt iſt der lebendige Pulsſchlag, der alle Werke des Schöpfers krönt. Das ewig veränderungsloſe Daſein einer unüberſehbaren Welt verriethe nur eine kalte Macht, wenn aber Alles langſam im Werden begriffen iſt, wenn nicht nur die Ideen der bewußten Geſchöpfe ſich ſelbſtthätig erweitern, ſondern wenn auch lebendige und lebloſe Körper in ſich eine Unruhe tragen, die ſie an den fortſchreitenden Weltlauf bindet, und die Enkel nach Aeonen von Jahren zu etwas anderem als die Väter macht: ſo liegt darin das Geheimniß einer Weisheit, welche mit Liebe Alles umſchlingt und ſelbſt dem Unbedeutendſten den Adel der Zukunft aufdrückt. In dieſer Richtung hat die Geologie einen neuen Welttheil entdeckt, wo ſich alle Zweige der Naturwiſſenſchaften anſiedeln und hundertfältige Früchte tragen werden, und ſchon heute iſt fruchtbares Land in Menge erobert, ſchon heute fragt der umſichtige Naturforſcher, wenn er neue Geſetze findet, nach

den jenseitigen Regionen, wie der Geschichtkundige die Ereignisse unserer Tage nach den Annalen der vergangenen Zeit beurtheilt. Die Geologie sproßt daher nicht als ein Zweig zwischen den übrigen Zweigen hervor, sondern sie ist berufen, Wurzel und Stamm zu bilden, auf welchen die Zweige sich stützen. Unsere irdischen Produkte sind nur die Blüthe eines schon lange vor Menschengedenken erstarkten Baums, von dem erst späte Tage die Früchte sammeln. Mögen die Zeiten bald kommen, wo dieser Baum ganz erkannt, wo die Wurzel bis zu den äußersten Spitzen verfolgt ist, vorläufig aber muß es genügen, daß wir ihn nur als vorhanden, und die ganze Körperwelt damit eng verkettet wissen.

Die gründliche Beschäftigung mit dem Steinreich, das schon Linné als ein drittes dem Reiche der Pflanzen und Thiere zur Seite stellt, gab den ersten Anstoß. Jene Mannigfaltigkeit von Glanz und Farbe, Härte und Schwere, und jene Bestimmtheit versteckter aber scharf ausgesprochener Kohäsionsunterschiede übte die Sinne in dem Grade, daß in kurzer Zeit ein lichtvolles Gebäude erstand, wo vorher Alles mit Blindheit geschlagen war. Die harten Steine, früher nur zu untergeordneten Bestimmungen verurtheilt, wurden auf ein Mal voll harmonischer Gesetze, ihre zierlichen Formen erzeugte nicht der Zufall, sondern Romé de l'Isle erwies durch Messung, Hauy durch Rechnung die Unveränderlichkeit der Winkel, und nicht lange, so wurden beide die Gründer der bis dahin nicht gekannten **Krystallographie**. Wie würde Pythagoras freudig staunen, sähe er, daß nicht blos die himmlischen Sphären, sondern selbst die irdischen Elemente in verkörperten Zahlen anschießen, daß alle Atome, sofern nur Wärme oder Feuchtigkeit günstig sind, in kürzester Zeit sich zu Formen gruppiren, die keine Künstlerhand nachbilden kann. Der Schnee und Hagel in den Wolken krystallisirt nach denselben Gesetzen, wie das Salz und der Schwefel in den Schlünden glühender Vulkane, und auf der Stirn der Felsen zeigen Millionen von Krystallen, wie groß die Kraft war, welche diese Massen or-

ganiſirte. Und mit dieſen ſo lange überſehenen Formen ſtehen die Geſetze des Lichts und der Wärme, der Elektricität und des Magnetismus in ſchönſtem Einklang, die Chemie wird an ihnen bald denſelben Prüfſtein finden, den die Mineralogie ſchon längſt nachgewieſen hat, ja wenn der Mathematik mit Recht das Lob, die untrüglichſten aller Verſtandesſchlüſſe zu ziehen, gebührt, ſo begrüßen wir hoffnungsvoll eine Entdeckung, die neben reicher Anſchauung noch mathematiſche Sicherheit gewährt!

Aber nicht blos die Macht der Form, ſondern auch die Mannigfaltigkeit der Elemente mahnt uns in jeder Druſe an die Verſchwiſterung, welche Geologie und Chemie auf's Engſte verknüpft. Weder das Pflanzenreich noch das Thierreich hat bis jetzt auch nur ein einziges neues Element geliefert, alle Elemente liegen im Schooße der Erde verborgen, von hier ſteigen ſie zur Lichtwelt herauf, um nach vollendetem Kreislaufe dem mütterlichen Boden wieder anheim zu fallen (10). Die Erde iſt die große Werkſtatt, worin der Chemiker ſich bilden, die große Vorrathskammer, woraus er ſeine Stoffe hervorholen muß; chemiſche Kräfte regen ſich in allen Punkten, und werden ſie auch behindert durch die Laſt der Bergmaſſen, und aufgehalten durch den Einfluß vielfach nachtheiliger Verhältniſſe, ſo überſtrahlen ihre Produkte doch bei weitem Alles, was die geſchickteſten Experimente in dieſer Hinſicht liefern. Doch die Geſteine wurden nicht blos gebildet, ſondern das einmal Gebildete mannigfaltig zerſtört und in neue Minerale umgebildet, Kryſtalle haben ihre Friſche und Theile ihres Inhalts verloren, oder gegen andere Elemente vertauſcht, ſie ſind, möchte ich ſagen, geſtorben und in Afterkryſtalle verwandelt, als ſollte nichts, ſelbſt nicht der Stein, dem gemeinſamen Schickſal alles Endlichen entgehen! Ganze Gebirge ſtarren von ſolchen erbleichten Formen, und noch viele warten des ſcharfſinnigen Chemikers, der auf ihre Fragen ſicher antworte. Ein Weg iſt indeß, Dank der Chemie, auch hier glücklich angebahnt, viele in Waſſer und Säuren lösliche Salze,

der ſchneefarbige Marmor, die koſtbarſten Edelſteine, Rubin und Sapphir, gar manche nur dem Feuer weichende Silikate, Olivin und Augit, Feldſpath und Glimmer haben ſich der Gewandtheit gefügt, man darf ihre Stoffe nur miſchen und gehörig behandeln, um auf künſtlichem Wege, wenn freilich in kleinerem Maaßſtabe, dieſelben Kryſtalle wieder zu erzeugen, zu welchen die Natur uns die Vorbilder längſt geliefert hat (11). Dieß iſt eine der ſiegreichen Waffen, womit die Geologie unſerer Zeit viele der haltloſen Hypotheſen vernichtet hat, die früher ihr Gebiet ſo heimſuchten.

Gehen wir zu den Pflanzen über, ſo müſſen wir leider beklagen, daß die Natur in unſern Gegenden für ihre Erhaltung weniger gethan hat. Denn nicht nur ſind die Ablagerungen des Meeres bei weitem vorherrſchend, ſondern wenn auch von Zeit zu Zeit Landbildungen ſich dazwiſchen zeigen, ſo lagen die Pflanzen über Jahr und Tag in Sümpfen, wo ſie gohren und rotteten, bis eine Schlammdecke ſie einhüllte und der Zukunft aufbewahrte. Viele Species wurden dadurch vernichtet, kaum daß noch ein Reſt von Aſche ſie der Vergeſſenheit entzog. Aber ſelbſt dieſer Reſt erfüllt uns mit Staunen! Gleich in dem Steinkohlengebirge, welches an der Nahe und Glahn die nördlichen Vogeſen vom Hundsrück trennt, zählt man 120 übereinanderliegender durch Thon und Sand geſonderter Kohlenflöze, hierbei ſind aber die kleinern bis gegen ein Fuß mächtigen nicht mitgezählt, und in England kann ein einziges ſolches Flöz auf 40 bis 50 Fuß anſchwellen! Doch ſind auch die Pflanzenrudimente trotz dem Mißgeſchick keineswegs bedeutungslos. Hunderte von verkieſelten Hölzern zeigen dem bewaffneten Auge die zarteſte Structur noch in derſelben Deutlichkeit als lebende, ja in den jüngſten urweltlichen Formationen ſind die Stämme nur leicht gebräunt, man ſägt und ſpaltet ſie wie Holz zum häuslichen Gebrauch. Aber nicht blos hier, wo Rinde, Zweige, Blätter, Früchte, Blüthen bis auf den Samenſtaub hinauf erhalten ſind, ſondern auch in den älteſten Lagern, im Steinkohlen- und Tranſitionsgebirge,

kann man noch biegſame Blätter mit Nerven, Zellgewebe und Epidermis finden, auf den Farrenwedeln liegen gar nicht ſelten die Sporen, und die Gipfel der Lepidodendren endigen mit Samenzapfen. Zuweilen ſtehen Reihen von Bäumen noch aufrecht in den Schichten, als wären ſie lebendig begraben, und haben die Revolutionen den Reſten auch allen organiſchen Stoff entzogen, ſo zeigt in tauſend Fällen noch ein genauer Abguß wenigſtens ihre frühere Form. Wie Schatten ſteigen dieſe Steinkerne aus der Unterwelt herauf, ſchenkeldicke Equiſeten, baumartige Licopodien und Farren, Sigillarien und Cycadeen beweiſen dem Botaniker, daß hier eine Flora gedieh, die vielleicht unſere tropiſche an Ueppigkeit noch übertraf. 4 bis 5000 vorweltlicher Pflanzenſpecies kann man jetzt als bekannt annehmen, alle dieſe ſind nicht mehr! Hierbei müſſen wir aber bedenken, daß unſere Botaniker ihre Herbarien mit Produkten aller Welttheile bereichern, während die Geologen kaum angefangen haben, den kleinſten Theil Europa's zu unterſuchen, bedenken, daß die unterirdiſchen Formationen, welche vor unſern Augen liegen, verſchloſſener ſind, als der unzugänglichſte Urwald, den weite Meere von uns trennen!

Nun treten wir aber in die Sphäre des Thieriſchen Lebens, nähern uns den Gegenſtänden des Mitgefühls, die nicht ohne Schmerz jene Umwälzungen überſtanden! Bluten auch die Wunden, welchen ſie erlagen, längſt nicht mehr, mag der Felſen, der ſie deckt, ihre Klagen erſtickt haben, ſie waren, ſo gewiß als wir, einſt lebendig, und lange vor uns Bürger dieſer Erde! Wir können daher nicht ohne Rührung die Stätte aufſuchen, wo unter der lebendigen Pflanzendecke die Denkmäler des Todes an zahlloſen Punkten hervorbrechen. Hier ſtaunen wir über die Menge von Muſcheln, Strahlthieren und Korallen, deren in Kieß, Kalk oder Kieſel verwandelte Schaale die Grundſäulen der Berge bilden; dort hat Schlamm und Gyps die Knochen der Wirbelthiere ſäuberlich macerirt; noch glänzt das facettirte Auge der Trilobiten, als hätten ſie eben erſt ihren Todesſchlaf begonnen, obgleich ſie zu den älteſten

aller Geschöpfe gehören. Mag auch im Allgemeinen die Verwesung das Fleisch vom Gebein längst getrennt haben, so erfüllt doch der bituminöse Ueberrest den Bergschlamm in solcher Menge, daß Felsen noch glühen und brennen, wenn der Blitzstrahl oder eine chemische Kraft sie entzündet! Lange konnten es selbst Geologen kaum glaublich finden, daß die scharfgeprägten Menschenhänden ähnlichen Reliefs auf den Sandsteinplatten Thierfährten, und die vielgestaltigen steinmarkartigen Knollen, welche auf unsern Bergen wie in großen Kloaken versammelt liegen, Excremente räuberischer Thiere sein sollten, und wer hätte noch vor wenigen Jahren vermuthet, daß die massigen Kreidefelsen von den Pyramiden bis zum Belt, die Lager von Tripel und Bergmehl, welche ganze Provinzen bedecken und rohen Völkern zur Nahrung dienen, von Skeletten kleiner Infusionsthiere wimmeln, daß selbst der Opal und der Feuerstein von diesen unsichtbaren Körpern durchdrungen sind. Hier hat das Mikroskop eine Fackel aufgesteckt, die immer weiter leuchten wird, und je mehr wir fortschreiten, desto mehr zeigt sich, daß uns der Weg zur Erkenntniß nirgends verschlossen ist, daß die Zerstörungen dem Geretteten nur einen um so höhern Werth verleihen, und den Forscher doppelt auffordern, mit gespannter Kraft und geschärften Sinnen sich selbst da noch hinzuwagen, wo einen Preis zu erringen die meisten für unmöglich halten.

Sehen wir, was seit 20 Jahren die Petrefaktensammlungen geworden sind! Zuerst schenkten nur Kuriositätenkrämer, Männer, die in der langen Weile auf allerlei Einfälle gerathen, den Dingen ihre Aufmerksamkeit. Allein die geringfügigen Anfänge gewannen schnell an Bedeutung, schon 1820 stellte Schlotheim gegen 700 ausgestorbene Formen durch Namen und Beschreibung fest; das Tableau von Defrance gibt vier Jahr später 3700 an, und kaum 10 Jahr, so kennt man 1834 bereits 9000 mit Namen. Doch hat seit dieser Zeit der Eifer zu sammeln, aber leider auch die Lust, seinen Namen durch neue Benennungen zu verewigen, dergestalt zugenommen, daß wir

gegenwärtig dreiſt dieſe Anzahl auf 18000 verdoppeln dürfen (12). Denn ſchon heute iſt der Wendepunkt gekommen, wo in vielen Ordnungen und Klaſſen die Zahl der foſſilen Species die der lebenden überſteigt. Die alte Scheidewand zwiſchen Zoologie und Petrefactologie iſt durchbrochen, man fängt an, abgeſehen vom Lebenden und Foſſilen, naturgemäß aneinander zu reihen, was die Aehnlichkeit verbunden hat. So verglich 1836 Deshayes die Tertiärmuſcheln des Pariſer Beckens mit den lebenden, der umſichtigſte aller Conchyologen konnte in der ganzen Tropenwelt kaum 1000 verſchiedene Formen finden, während er allein in der Untern Tertiärformation auf dem unbedeutenden 15 Meilen langen Radius der franzöſiſchen Hauptſtadt 1200 untergegangene Species ſammelte. Nun wiſſen wir aber, daß die tropiſchen Muſcheln die des ganzen Erdkreiſes an Zahl übertreffen, wiſſen ferner, daß außer jener Tertiärablagerung ſich wenigſtens noch 20 von gleicher Bedeutung in der Erdtiefe finden, von denen noch mehrere in Rückſicht auf Muſchelformen einen ähnlichen Reichthum uns darlegen: man kann daher leicht ſchließen, wie viel unſerer Jetztwelt fehlen muß. Es fehlen jene Berge von Schwammkorallen, die ſich uns gegenüber zu ſteiler Alpwand aufthürmen; es fehlen die zahlloſen Seelilien, welche ſchichtenweis ſo wucherten, daß neben ihnen an der Meeresküſte kein anderes Geſchöpf mehr Platz hatte; es fehlen die Maſſen ſymmetriſcher Schalen von Arm- und Kopffüßlern, worunter das einzige Geſchlecht Ammonites allein über 500 Species hält; es fehlen die fliegenden und ſchwimmenden Eidechſen, die Fiſche mit Eckſchuppen und unſymmetriſchen Schwänzen; kurz es fehlen ſo viele Thiergruppen, daß der gründliche Zoologe ſich ihnen zuwenden muß. Mögen wir daher noch die geringe Zahl untergegangener Vögel und Inſekten, jener flüchtigen Geſchöpfe, die ſich ſo leicht dem Land und Waſſer entziehen, beklagen, vorhanden waren ſie gewiß in ähnlicher Menge, wie allein ſchon die Inſektentrümmer und Vogelfedern des Kalkgebirges und die Einſchlüſſe des Bernſteins beweiſen. Allein bevor das

Schwierige begonnen werden kann, muß das Leichtere vollbracht sein. Dann werden auch sie, wie der Phönix aus der Asche an's Licht steigen.

Auf diese Weise ebnet sich der Pfad, welchen seit alten Zeiten die haltlosesten Hypothesen über Entstehen und Leben des Erdkörpers schlüpfrig gemacht hatten, von Tage zu Tage, und schon heute eilen wir mit Sicherheit einem glücklichen Ziele zu. Es war wichtig, daß sich die Geologie unserer Zeit zuerst praktische Bedeutung erwarb, daß sie den Gewerben Erze, Kohlen, Salz und Wasser entdeckte, dem Ackerbauer den Boden zu mischen und die fruchtbarsten Länder erkennen gelehrt, daß sie überhaupt die Geographie wesentlich mit von jenem dürren Schematismus befreien half, der mehr eine Strafe als ein Bildungsmittel des Geistes genannt werden mußte. Wenn sie nun auf dieser bewährten Unterlage weiter schreitet, wenn sie nicht blos die Theile, sondern auch das Band der Theile aufdecken will, so wird man nicht mehr das Ganze verdammen, mag auch hier und da ein ungelehrter Praktiker sich an Hypothesen erfreuen, die nicht selten gegen die Kategorien schulgerechter Logik verstoßen. Zu allen Zeiten hat ja den Menschen die Lust angewandelt, über das Unmittelbare hinaus zu gehen, und da noch geistige Nahrung zu suchen, wo alle Erfahrung aufhört. Kann nun auch der Naturforscher nicht gerade sich mit der Sphäre des absoluten Denkens vorzugsweise befreunden, so sieht er doch nicht ungern, wenn neben nüchterner Beobachtung geistreiche Combination die drückende Schranke der Welt zu durchbrechen sucht. Mögen auch bei diesem Versuche hin und wieder, wie in allen Wissenschaften, sobald sie den Boden der Erfahrung verlassen, Früchte an's Licht kommen, die weder reif noch unreif sind, so vergesse man nicht, daß die speculative Geologie von jeher die verschiedensten Köpfe erregte. Männer aller Farben mühten sich ab, sich und andern die Existenz und das Gedeihen unserer mütterlichen Erde begreiflich zu machen. Je weniger die Erfahrung sie geweiht hatte, desto mehr fanden ihre Ansichten bei einer großen Klasse Eingang,

und noch heute fehlt es nicht an Abenteurern, die, wenn sie überall gescheitert, glücklich ihren letzten Rettungsanker nach dem neuen Lande auswerfen. Leider muß die Geologie, ihr weites Reich zu bevölkern, sie alle aufnehmen, aber an die äußersten Gränzen versetzt, werden sie dem Kerne des Staats unschädlich. Der Fremdling, wenn er diesen äußersten Vorposten zuerst begegnet, halte klüglich sein Urtheil zurück, denn er möchte es bereuen, sobald er tiefer eingedrungen eines Bessern belehrt wird.

Rede, gehalten in der Aula der Universität Tübingen den 11. August 1842.

Bemerkungen zur Geologie unserer Zeit.

---

(1) S. 3. Ueber die Geschichte des Bergbaues besitzen wir ein treffliches altes Werk von Peter Albinus, Meißnische Bergk Chronica. Dresden 1690.

Keferstein, Zeitung für Geognosie und Geologie, 1828, 7tes Stück, S. 6 gibt das Jahr 530 an für den Anfang des Bergbaues bei Stollberg auf dem Unterharze, und 677 beginnen die Wenden in Böhmen Bergbau auf Eisen, der aber bis in's 2te Jahrhundert hinaufreichen soll. Noch heute versteht eine uralte Kolonie Wendischer Abkunft, die Halloren, das Salzsieden der Salinen von Halle an der Saale, die vielleicht Tacitus Annal. lib. 13 schon meint, wo er von Salzflüssen spricht, um welche sich Hermunduren und Catten stritten.

(2) S. 4. Die Sagen von einem Riesenvogel hängen wahrscheinlich mit den Sibirischen fossilen Knochen zusammen. Es finden sich darunter namentlich noch die Stoßhörner vom Rhinoceros, ein großes und ein kleines, welche aus zusammengewachsenen Haaren bestehend mit Krallen großer Vögel allerdings die größte Aehnlichkeit haben. Da nun solche in den Goldsaifen der finstern Wälder (Taigas) nördlich vom Altai liegen, so könnte man die Stelle Herodot's III. 116, *λέγεται δὲ ὑπ᾽ ἐκ τῶν γρυπῶν ἁρπάζειν Ἀριμασπούς*, ganz wörtlich nehmen. Auch weist nach der Conjectur Niebuhr's, Herodot's

Beschreibung, die so vieles Wahre enthält, mehr auf den Altai als auf den Ural.

(3) S. 4. Die Tschuden bildeten eine längst verschollene Völkerschaft in den Vorsteppen des Altai vom Tobol bis zur Lena, die ihren Todten den kostbarsten Metallschmuck an Gold, Silber, Kupfer oder Eisen zum andern Leben mit in die Gruft legten (Ritter, Erdkunde II. 576). Der spätern Bevölkerung war Eisen und Kupfer gänzlich unbekannt. Erst der Schmidt Nikita Demidof von Tula legte 1699 am Ural das erste Eisenhüttenwerk wieder an!

(4) S. 5. Albinus in der Bergchronik S. 4 sagt, „das ihm (dem Agricola) Basilius Wesring ein Bürger in Joachimsthal viel bericht dazu gegeben, vnd die Figuren dazu abreissen lassen, wie ihm denn auch Lorentz Bermann in Joachimsthal, vnd mein lieber Großvater seliger, Johan Hübsch auffm Schneeberg, ... vrsach vnd vnterricht gegeben haben."

(5) S. 5. Das Land des Königs Og zu Basan, der noch von den Riesen übrig war (Josua 12, 4), lag jenseits des See's Tiberias südlich Damaskus, zwischen dem großen Hermon und dem Basaltgebirge Hauran an der Wüste. Seetzen sahe in diesen Gegenden kein faustgroßes anderes Gestein, als schwarzen Basalt. Alle Gebäude aus dieser Masse, die ältern Römerwerke von gewaltigen Quadern ohne Mörtel für ewige Dauer zusammengefügt. Selbst die Thürflügel bestanden aus schweren Platten (Ritter, Erdkunde 15. 987). Nach allen Seiten hin werden die Steine auf dem Rücken der Kameele verführt, sogar den Todten dienen sie zu Gräbern, denn da wächst weit und breit kein Baum. Schon der alte König scheint darin begraben zu sein, „siehe, sein eisern Bett ist allhier zu Rabbath der Kinder Ammon, neun Ellen lang und vier Ellen breit, nach eines Mannes Ellenbogen" (5 Mos. 3, 11). In der That scheint es kein Land auf Erden zu geben, wo dieses vulkanische Gebirge verbreiteter, mannigfaltiger und verwerthbarer sich fände, als in den Wohnsitzen der Riesenkinder Enak's. Schade, daß durch den Namen nicht die Erinnerung daran geblieben

ist! Zwar setzen Plinius und Ptolemäus das Vaterland des Basalts nach Aethiopien, doch behauptet der große Philologe Buttmann, daß ἡ βάσανος der Eigenname des Steines war, von dem das Wort erst die Bedeutung probiren bekam. Der Bibelleser wird daher unwillkürlich auf jene Namenverwandtschaft geführt, die, mag sie auch nicht Statt finden, doch dem Gedächtniß sich aufdringt und dem Ortssinn eine willkommene Stütze bietet.

(6) S. 9. Pompeji am südlichen Fuße des Vesuv's ist jene reiche Römerstadt, welche unter Kaiser Titus 79 Jahr nach Christi Geburt durch die Asche des Vulkans begraben wurde. Der berühmteste aller Feuerberge schlummerte vor jener Zeit, so weit die Geschichte hinaufreicht. Dagegen scheinen die Campi phlegraei (brennende Felder) zwischen Cumä und Neapel eine größere Rolle gespielt zu haben: dort war der Markt des Hephästus (forum Vulcani, die heutige Solfatara), „welcher vielerwärts den Feueressen ähnliche und starktosende Dampflöcher enthielt"; dort ergoßen „die Blitzwunden der gefallenen Giganten" Feuer und stinkendes Wasser; dort bewachte der dreiköpfige Cerberus den Eingang zur Unterwelt und traten die Wasser des Styx an die Oberwelt. Zur Zeit des Kaiser Augustus sagt der Geograph Strabo († 24 p. Chr.) lib. V. cap. 8: „über dem Hafen Pompaia liegt der Berg Vesuïos, in schönsten Feldgütern rings umwohnt, außer dem Gipfel. Dieser ist zwar großentheils eben, aber gänzlich unfruchtbar, in Ansicht einem Aschenhaufen ähnlich. Er zeigt erdrissige Vertiefungen zwischen rußfarbigem und vom Feuer gleichsam zerfressenem Gestein, so daß man vermuthen darf, diese Stelle habe ehedem gebrannt und Mündungen des Feuers gehabt, sei aber erloschen, als der Brennstoff verzehrt war."

Zur Zeit des Nero (Februar 63 p. Chr.) ereignete sich ein Erdbeben, welches Campanien, das zwar nie von diesem Uebel frei, aber doch schadlos und daher der Furcht davor überhoben war, gänzlich zu Boden schlug (magna strage vastavit Seneca Nat. quaest. VI, 1). Schon damals wurden Herculanum

und Pompeji ſtark mitgenommen. Das Unglück der Verſchüttung ereignete ſich jedoch erſt 16 Jahr ſpäter. Glücklicher Weiſe finden ſich noch zwei Briefe von Plinius dem jüngern (Epist. lib. VI. 16 und 20), Schweſterkind des berühmten Naturhiſtorikers, der Admiral der Flotte von Miſenum war, und Neffen und Schweſter bei ſich hatte. Den 24ſten Auguſt Mittags 1 Uhr zeigt die Schweſter dem ſich in der Sonne lagernden Bruder an, daß eine Wolke ganz ungewöhnlicher Art und Größe erſchiene. Plinius verlangt die Schuh, ſteigt auf eine Höhe und ſieht in der Ferne, ohne zu wiſſen, ob am Veſuv, eine Wolke, „die gleich einer Pinie ſenkrecht emporſteige und oben ſich ausbreite.“ Er beſteigt ſogleich ein Schiff, alles flehentliche Bitten, es zu unterlaſſen, half nichts, „und eilt dahin, wo andere wegflohen.“ Bald fällt Aſche auf das Schiff, Bimmſtein und ſchwarz gebrannte Schlacken verhindern bereits die Landung, und einen Augenblick zaudernd, ob er umkehren ſolle, ruft er dem Steuermann zu: dem Muthigen hilft das Glück, fahre zum Pomponianus in Stabiä. Hier fand er nun alles zur ſchnellen Flucht vorbereitet, aber der ankommende Admiral tröſtet, erheitert, nimmt ein Bad, ſpeiſt zu Abend, während aus dem Veſuv an mehreren Stellen weite Flammen und hohe Brandſäulen aufloderten, deren Glanz und Helle in der Finſterniß der Nacht alles aufregte. Er aber legte ſich ruhig zu Bette, ſchlief feſt, denn die Diener hörten ihn deutlich ſchnarchen, da er ein ſtarker Mann war. Während dem deckte ſich der Boden ſo mit Aſche und Bimmſtein, daß man fürchtete, der Ausgang aus dem Schlafgemach würde unmöglich werden. Die ängſtliche Dienerſchaft weckt ihn daher, und man berathet nun, ob der Aufenthalt unter Dach oder freiem Himmel rathſamer ſei. Denn die Häuſer wankten von den zahlreichen und ſtarken Bebungen, und draußen hatte man den Fall der Aſche zu fürchten. Endlich binden ſie ſich Kopfkiſſen mit Leintüchern über. Plinius ging an’s Ufer, um zu ſehen, was das Meer mache. Dort lagert er ſich auf ſein abgeworfenes Leintuch, verlangt zu wiederholtem Male Erfriſchung, Flammen und den

Flammen vorausgehende Schwefelgerüche, welche die andern in die Flucht trieben, reizten ihn. Gestützt auf zwei Sklaven erhebt er sich, sinkt aber sogleich wieder zusammen. Dicker Dampf (wahrscheinlich Kohlensäure) hatte ihn erstickt. Am dritten Tage fand man seinen Leichnam unverletzt. So endete der gelehrteste und fleißigste Mann seines Zeitalters im 56sten Jahre. Der Vesuv aber blieb seit der Zeit in größerer Thätigkeit, als die Phlegräischen Felder. Obgleich über die Asche von Herculanum noch ein Lavastrom hinwegfloß, so wurde diese Stadt doch zuerst 1713 zufällig bei Absenkung eines Brunnens gefunden, der gerade auf das Theater kam, wo die Statuen von Hercules und Cleopatra standen. Es wird hier wenig gesucht, weil das aufgelagerte Gebirge über 100 Fuß beträgt. Leichter läßt sich die nur 12′—15′ mächtige Asche von Pompeji abräumen, ja als man 1750 die Stadt fand, sollen die höhern Theile des Amphitheaters über den Boden emporgeragt haben. Noch erkennt man an Mauerrissen und gefallenen Säulen, wie sehr die unglücklichen Bewohner durch jenes erste Erdbeben unter Nero heimgesucht wurden, und während sie nun mit dem Wiederaufbau beschäftigt waren, erreichte sie der neue Schlag. Doch zeigt die geringe Zahl von Skeletten, daß die meisten Bewohner durch die Flucht sich gerettet haben. Zwei Soldaten an einen Block gefesselt, und 17 Personen in dem Keller eines Landhauses, wahrscheinlich durch die Asche an der Flucht verhindert, sind die einzigen Skelette. Die Soldaten haben ihren Namen an die Wand gekrizelt und die Hausfrau hält noch ihr Kind auf dem Arme, mit goldener Kette um den Hals und Juwelen an den Fingern. Nicht blos die Knochen ihres Leibes sind übrig geblieben, sondern im zarten Tuff hat sich auch ihre ganze Gestalt abgedrückt. Ueberhaupt gränzt die Erhaltung der Gegenstände an's Unglaubliche. So wird das schmerzlichste Unglück der einen den andern zur größten Freude, denn ohne diese Katastrophe würde uns der Heerd des alten Römervolks nicht erschlossen sein, und wie vieles wird die Zukunft noch entdecken, da kaum der hundertste Theil

untersucht zu sein scheint (Lyell Principles of Geology, 5. Aufl. II. 105).

(7) S. 9. Da bei Vulkanen der Heerd der Thätigkeit nach verschiedenen Gegenden ausbricht, so entstehen dann auch öfter in ihrer Nachbarschaft neue Berge und Inseln. Eine von vielen Naturforschern beschriebene Insel wurde im Juli 1831 südlich von Sicilien aufgeworfen. Nach vorhergegangenem Erdbeben bemerkten die Bewohner von Sciacca den 12. Juli Morgens einen lästigen Gestank nach Schwefelwasserstoff, Schlackenstücke und todte Fische kamen angeschwommen, aber Nebel verhinderte die Aussicht. Erst am 13ten bemerkte man 6 Meilen entfernt mitten auf 600' tiefem Meeresgrunde Dampf und Flammensäulen. Ein Schiff hatte schon am 8. Juli an der Stelle das Meer durch Dämpfe in ungeheurer Aufregung gesehen. Nach und nach wurde eine Insel aufgeworfen, der sich Friedrich Hoffmann (Geschichte der Geognosie. Berlin 1838. S. 454) am 24. Juli schon nähern durfte, es war ein aus Asche und Schlackenstücken aufgeworfener Krater von etwa 600 Fuß Durchmesser. Am 12. August, also etwa nach 4 Wochen, hörte die Thätigkeit auf, und die kleine Insel, 200' über das Meer emporragend, konnte ohne Gefahr bestiegen werden. Sie bekam 7 verschiedene Namen, worunter Julia, Graham und Ferdinandea die gangbarsten, wurde von verschiedenen Nationen in Besitz genommen, aber nach 3 Monaten hatte das Meer sie wieder verschlungen.

Die Vulkanische Thera (Santorin), von der uns schon Herodot (IV. 147) viel erzählt, liegt nördlich Kreta und gleicht vollkommen einem Halbmonde, der westlich durch Therasia und Automate (Aspronisi) bis auf 3 Durchfahrten zu einem förmlichen Kraterartigen Kreise geschlossen wird, die Steilwände nach innen gekehrt, wo Palaio-, Neo- und Micro-Kaimeni (καιμενη die Verbrannte) liegen. Nach dunkeln Sagen scheint im grauesten Alterthum die schönste der Inseln (Kallista), so hieß Thera früher, aus dem Meere emporgestiegen zu sein. Nach Plinius wurde durch ein Erdbeben 233 v. Chr. Therasia

von Thera abgerissen, und Strabo (I. §. 12) erzählt, „daß zwischen Thera und Therasia, also mitten im Kessel, während vier Tagen Feuerflammen hervorbrachen, so daß die ganze See siedete und brannte, und trieben eine gleichsam durch Hebel allmählig gehobene und aus Glühmassen zusammengesetzte Insel empor, die im Umfange 12 Stadien hielt. Als des Meeres Erleidniß aufhörte, wagten zuerst die Rhodier, zum Orte hinzuzuschiffen und dem Poseidon einen Tempel zu errichten." Es scheint das die Insel Hiera (die Heilige) zu sein, von der auch Pausanias und Plinius sprechen, die westlichste von den drei Inseln, auch Palaio-Kaimeni (alten K.) genannt, etwa 197 v. Chr. entstanden. Seit der Zeit hat das Auftreten neuer Inseln hier nicht aufgehört, doch kann man nicht alle Erzählungen deuten. Erst 1573 erhob sich die Mikro-Kaimeni (kleine K.), die östlichste unter den dreien, und 1707 traten zwischen der kleinen und alten Kaimeni schwarze Klippen heraus, die sich im Verlauf der Zeit zur Neo-Kaimeni (neuen K.) vergrößerten. 1830 fand Virlet, daß der Seeboden zwischen der Kleinen Kaimeni und dem Hafen Thera in stetiger Hebung begriffen sei (Leonhard's Jahrbuch 1838. S. 708), sogar die Neo-Kaimeni scheint sich noch zu heben (l. c. 1840. 201). Jedenfalls erscheint das Ganze als ein untermeerischer Krater, dessen innere Thätigkeit die drei Inseln Kaimeni bekunden.

(8) S. 10. Daß die Schweizerberge, als sie frisch aus dem Innern hervorstiegen, höher waren, darüber kann kaum Zweifel sein. Denn ihre Gipfel sind nicht blos abgenagt, sondern es mußte sich auch das ganze Gebirge setzen. Man könnte versucht sein, damit die früher viel umfangreichern Gletscher in Verbindung zu bringen. Denn der Schneeniederschlag wächst mit der Höhe der Gebirge, und davon hängt wesentlich die Größe der Gletscher ab.

(9) S. 11. Wir haben eine Reihe geschichtlich bewiesener Thatsachen über Verschwinden von Geschöpfen; an allen scheint aber blos die Kultur des Menschen Schuld zu sein. Zwei der schlagendsten Beispiele liefern die Dronte und

das Borkenthier. Jene, von Linné Didus ineptus genannt, fand Vasco de Gama nach Dublirung des Caps 1497 auf Isle de France, und nannte sie Schwan. Der dumme Vogel, mit kleinen Flügeln und Dunen am Körper, war schöner anzusehen als zu essen. Er ließ sich ohne Scheu anfassen, das harmlose Thier wurde daher aus Uebermuth von den Matrosen mit Knütteln erschlagen, so daß man heute keinen mehr findet. Ein altes Oelgemälde, gegenwärtig in England, ist wahrscheinlich nach einem Exemplar gemacht, was Schiffer lebendig nach Holland gebracht hatten, ja 1755 existirte noch im Oxforder Museum ein ausgestopfter Balg, wurde aber, wie Kataloge beweisen, vom unkundigen Conservator ausgeschossen, und nur Kopf und Füße zurückbehalten. Außerdem findet sich im brittischen Museum ein Fuß, ein zweiter in Holland, ein Schädel in Kopenhagen. Das ist so ziemlich alles, was man von diesem merkwürdigen Vogel auftreiben konnte zur großen Betrübniß der Naturforscher, da er noch einen Repräsentanten jener interessanten Vogelklasse bildet, die auf den Inseln von Madagascar bis Neuseeland in der letzten Epoche zum Theil durch ihre Riesengröße, die des Straußes noch weit übersteigend, in hohem Grade die Aufmerksamkeit auf sich zog.

Beim Borkenthier (Rhytina Stelleri), zum Geschlechte der Seekühe gehörig, lockte wenigstens das wohlschmeckende Fleisch und Fett zum Fang. Der ausgezeichnete Zoologe Steller fand es auf Bering's zweiter Reise 1741 an der Beringsinsel bei Kamtschatka, wo er scheiterte. Er beschreibt es meisterhaft. Obgleich die Thiere 80 Centner wogen, so soll doch schon 1768 das letzte getödtet sein. Vergeblich gab sich die Petersburger Akademie die größte Mühe, noch ein Exemplar zu bekommen. Der Mensch hat es vertilgt, eine Kauplatte mit Schädelfragment im Petersburger Museum ist der einzige uns gebliebene Rest.

(10) S. 13. Die Stoffe der Pflanzen und Thiere stimmen zwar mit denen der Steine, doch ist die Zahl und Menge in letztern viel größer. Nur in Beziehung auf Kohle,

welche besonders in den Pflanzen, und in Beziehung auf Stickstoff, welcher in den Thieren eine Hauptrolle spielt, findet heute das Auffallende Statt, daß beide diesen ihren Hauptbedarf fast ausschließlich aus dem Luftmeer mittelbar oder unmittelbar aufnehmen. Wenn man nach den Vulkanischen Auswürfen schließen darf, so scheinen allerdings Kohlensäure und Stickstoffverbindungen dem Erdinnern nicht ganz zu fehlen, aber jedenfalls beginnt die Masse der Ablagerung erst nach dem Auftreten der Geschöpfe, welche daran den wesentlichsten Antheil hatten. Kohlen- und Stickstoffverbindungen im Schoße der Erde weisen gewöhnlich auf organische Wesen hin.

(11) S. 14. Es gibt in der Erde eine Menge Krystalle, welche die heutige Chemie noch nicht darstellen kann, oder wenn auch das Darstellen kümmerlich gelingen sollte, so stehen sie an Schönheit den natürlichen weit nach.

(12) S. 17. Am Schlusse meines Handbuchs der Petrefaktenkunde 1852. pag. 697 heißt es: „Man darf jetzt 25,000 fossile (ausgestorbene) und 100,000 lebende Thiere annehmen. Allein unter diesen lebenden finden sich 65,000 Insekten, während wir noch nicht 2000 fossile benannt haben; 7000 Vögel, während fossil kaum 150 aufgezählt sind. Ziehen wir ferner die im Gebirge gar nicht vertretenen 1500 Entozoen (Eingeweidewürmer) ab, so werden wir keinen wesentlichen Fehler begehen, wenn wir in den übrigen zwölf Klassen die Zahl beider gleich, etwa je auf 25,000 setzen, so daß also von 50,000 Geschöpfen die Hälfte ausgestorben wäre. Allein die Wage neigt sich immer mehr zu Gunsten der Vorwelt, je mehr wir solche Klassen wählen, deren Organe sich zur Erhaltung eigneten: lebende Echinodermen zählt Bronn 500, fossile 1200; lebende Schalthiere 11,500, fossile 14,000. Aber unter jenen lebenden sind viele, von denen wir gleich von vorn herein sagen können, sie waren wohl in der Vorzeit da, sind aber bis jetzt und vielleicht für immer unserer Beobachtung entgangen. Wählen wir Ordnungen, die solchen Zweifeln nicht unterliegen, so zählen z. B. 1000 fossile Brachiopoden gegen 50 lebende,

1400 gekammerte Cephalopodenschalen gegen 2 lebende. Freilich sind das gerade diejenigen Abtheilungen, durch welche sich die vorweltliche Fauna vor der heutigen auszeichnet. Bei den Bivalven mit 5000 fossilen Species gegen 2400 lebende zeigt sich das Verhältniß der untergegangenen schon nicht so günstig, ja auf 6000 fossile Gasteropoden (Schneckenhäuser) kommen sogar 8500 lebende. Hierbei darf man aber nicht übersehen, daß die Küstenmeere bewohnenden Schnecken aus allen Welttheilen seit mehreren Jahrhunderten zusammengetragen wurden, während wir in der Untersuchung der Erdschichten auf viel kürzere Zeit und engere Räume beschränkt sind. Wäre die ganze Erdfläche nur so gekannt, wie heute Centraleuropa, so könnte sich vielleicht die Summe der fossilen verzehnfachen."

II.

Geologisches Bild Schwabens.

Unsere werthen Gäste aus fernen Gauen im Nord und Ost werden nicht ohne Verwunderung hier im Wiegenlande altdeutscher Größe eine Bevölkerung angehäuft sehen, welche die Scholle Mühe hat zu nähren. In diesem Gedränge mußte schon vor einem halben Jahrhundert der große Schwäbische Sänger*) dort oben im Himmel bei den Göttern Platz suchen, und mancher Denker folgte ihm nach: heute wagt es sogar ein Häuflein, freilich crasser Empyriker, selbst in die Nachbarschaft der Hölle vorzudringen. Manchem möchte schon in dieser Nachbarschaft grauen, aber die Räume sind zu schön, und ihre Größe bürgt uns dafür, daß wir nie genöthigt sein werden, an der innersten Pforte selbst anzuklopfen. An das Geräusch der bösen Geister gewöhnt man sich. Freilich sind wir verführt, aber wer ist die Schlange, die uns die goldnen Aepfel zeigt? — Es ist der mütterliche Boden selbst!

Gehen Sie hinaus auf unsere Nachbarhügel: dort treten wir links von Wegen und Stegen entfernt in eine schwarze

---

*) Willst du in meinem Himmel mit mir leben:
So oft du kommst, er soll dir offen sein.

Schiller, die Theilung der Erde.

finstere Bachschlucht, sie allein konnte zwischen Fruchtfeldern und Obsthainen die Kultur noch nicht zähmen. Steigen oder rutschen (1) wir lieber hinab, denn zu den berufenen Fundorten pflegen keine gebahnten Pfade zu führen. Anfangs gewahrt man wenig, ja der Bewohner der germanisch-sarmatischen Ebene mit seinem leichten Boden wird klagen, daß das Ding so schmutzt, aber gerade aus diesem klebrigsten zähesten Urschlamm der Erde stecken geharnischte Ammonshörner (2), die schon den alten Aethiopern weissagerische Träume brachten, glänzend ihren Rücken hervor; und klopfst du mit dem Hammer, so fallen dir Schaaren von Belemniten (3) entgegen, jene „Donnerkeile oder Teufelsfinger", welche unsern Voraltern gegen Alpdruck und andere Körperleiden das probateste Mittel waren. Nach solchen Sachen muß man doch greifen, aber hat man einmal ernstlich darnach gegriffen, so kann man das Greifen nicht wieder lassen: man ist gefangen! So kam es, daß auf keinem Punkte der Erde sich Freunde der Geologie in solcher Zahl zusammenfanden, als hier im Schwabenlande.

Wollen Sie nun diese verführerische Landschaft im Vollgenuß der Freude von Westen her mit mir durchwandern, so dürfen Sie nicht nach oben schauen, da wohnen unsere Freunde nicht; auch nicht geradeaus in das Menschentreiben mit seinem Bücherwerk; unsere Quelle sprudelt vielmehr aus dem finstern Schoße der Erde, die Alles zeugt, aber auch Alles begräbt. Doch selbst die Ueberreste sind so unermeßlich, daß, wenn ich Ihnen nur ein Stück davon im Lichte der Wahrheit zeigen könnte, Sie einstimmen würden: gewiß, unsere Erde muß eine große Vergangenheit haben.

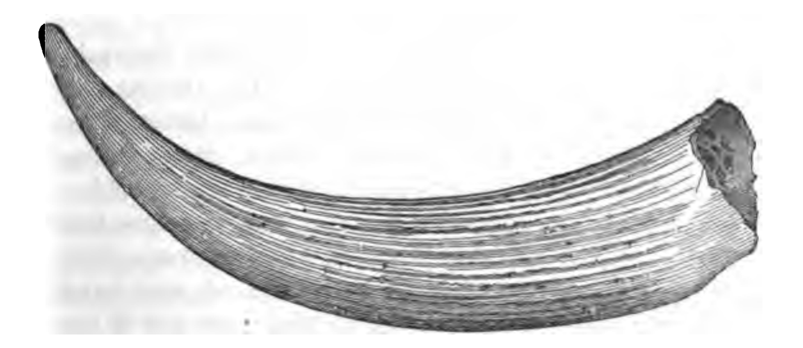
Wendet man sich von der belebten Völkerstraße des uns weit nachglänzenden Rheinspiegels dem dunkeln Gebirge des Schwarzwaldes zu, so tritt uns zuerst in großer Ausdehnung auf badischem Gehänge das Urgebirge von Gneus und Granit entgegen. Kann sich auch ihr Erzreichthum mit dem Sachsens und des Harzes nicht messen, so haben sie doch schon manchen Silberbarren geschüttet, und nicht ohne Befriedigung besucht

der Mineraloge die Bleierzgänge im Teufelsgrunde, am Fuße des bis tief in den Frühling hinein beschneiten Gipfels des Belchen, wo Flußspathkrystalle von mehr als Fuß Durchmesser brechen; oder die Gruben an der wilden Schappach (Nebenbach der Kinzig oberhalb Wolfach) mit ihren buntfarbigen Bleierzen; der Bäder nicht zu vergessen, die sich um die Waldbäche des Kniebis schaaren, heißdampfend aus dem Granit der weltberühmten Baden hervorfließen, oder wohlthätig wärmend in dem stillen Thale von Wildbad (an der Enz), dem schon so mancher Kranke seine Heilung dankt.

Unvergleichlich ist das Wirrsal von Granitkuppen, bevor der Fußwanderer den Kniebis passirt. Es sind nicht jene rohen Wollsäcke, wie Lasius am Blocksberge sah, worin die Phantasie mancher Geologen noch die klaffenden Wunden alter Hebungen erkennen wollte: nein liebliche Bergkegel bis zu ihrer Spitze in das frischeste Grün des Laubwaldes gekleidet, an deren Mannigfaltigkeit das Auge sich nicht sättigen will. Alle Wunden hat die süddeutsche Sonne und Italiens Föhn schon längst geheilt, und wenn sich irgendwo noch ein dräuender Felsen zeigen wollte, der Zahn der Urzeit nagte ihn tief an und warf über die Blöße eine schützende Pflanzendecke. Nur da unten rauschen und stürzen zwischen wilden Felsenmassen die ungebändigten Bergwasser, mit ihrem Nähertreten wird es uns immer klarer, daß das Gezimmer der Erde die Kräfte eines starken Baumeisters erheischte.

Noch einen Blick auf die vielgebuchtete Laubfläche im Hintergrunde mit dem ewig jungen Strom, und wie abgeschnitten treten wir in einen finstern schwarzen Nadelwald, der Duft immergrüner Bäume verkündigt uns die neue Formation, den bunten Sandstein, welcher auf dem Urgebirge mit steiler Wand nach Westen ruht. Wie ein Riesenschild, das Schwaben seine sanfte Seite zukehrt, lastet der rothe Quarzsandstein auf dem Nacken der krystallinischen Felsen, der in den nördlichen Thalgründen bei Wildbad und Liebenzell uns kaum seine Stirne zeigt. Aber gerade dieser Stirne entquellen die Thermen. Nur

im Süden, wo der Feldberg (4) zuweilen nicht einmal freiwillig seine Schneehaube ablegt, errangen die Feuergesteine den Sieg über die Wasserbildungen. Das ist das Südende des hercynischen Waldes, nach Cäsar wohl 60 Tagereisen lang, in ihm wohnte der Ur, etwas kleiner als Elephanten: die Jugend fängt ihn in Gruben, große Hörner geben großen Ruhm, am Rande mit Silber beschlagen bedient sie sich ihrer bei Mahlzeiten als Pokal.



Knochenzapfen 1/6 nat. Größe von Bos primigenius, dem Stammvater unseres Stiers, mit Mammuthsknochen aus dem Rheine bei Mannheim im Anfange des vorigen Jahrhunderts aufgefischt. Diese riesige Erweiterung der Stirnhöhlen überzog erst das noch riesigere Horn, der Pokal unserer Voraltern.

Hier der Ur-Zapfen (5), worauf ein solcher Ur-Pokal saß: ein Naturmaß, würdig eines kräftigen Naturvolkes!

Die Ure sind längst nicht mehr, nur im Torf (Sindelfingen) finden wir ihre geschwärzten Gebeine, zum Zeichen, daß sie da waren. Aber der Wald hat sich im Süden kaum gelichtet. Besteigen wir eine jener kurzberasten Kuppen, so wogt er zu unsern Füßen wie ein endloses Meer. Da wachsen die Maste, wohl 100 Ellen lang, welche Hollands Schiffer reich machen, und wenn an den sonnigen Granithügeln die Natur schon längst ihr Frühlingskleid angezogen hat, dann

waten wir hier noch in Fuß tiefem Schnee. Der müde Wanderer jammert über das nicht erwartete Mißgeschick, was ihn auf später Frühlingsfahrt heimsucht: aber nur durch, durch den Schnee, jenseits erwartet dich wieder ein Land, wo die Sonne freundlicher scheint.

Ach! dieser Sandstein ist auch sonst ein wahres Kreuz für den süddeutschen Geologen: zwar seine Gebilde sind malerisch, seine Steinmeere wild hingeworfen durch die kühlen Schatten des Waldes, wo zwischen bemoosten Riesenblöcken die Wurzeln der Edeltannen um jede Krume Bodens streiten mit dem nie welkenden Strauch der saftgrünen Stechpalme (Ilex aquifolium), des magern Besenginsters (Genista tinctoria), der unter der Last seiner goldgelben honigduftenden Blüthentrauben sich beugt, zwischen welchen zahllose Stengel des Fingerhuts (Digitalis purpurea) ihre Purpurkronen mischen: wer noch nie eine Blume pflückte, hier pflückt er sie zum ersten Male. Ja wahrlich, diese Thäler und dichtbewaldeten Höhen mit ihren vortrefflichen Herbergen verdienten es mehr besucht zu werden, aber die Menge scheut die Mühe; und doch ist ohne Mühe kein wahrer Genuß.

Trotzdem bleibt dieser Sandstein ein Kreuz, denn Tagelang sucht der Geognost in ihm herum, und findet nichts für die Taschen, dazu verdeckt er uns noch die Steinkohlenformation, wornach alle schwäbischen Industriellen seufzen. Fehlte uns dieses wichtige Gebirge ganz, nun so müßte man sich in das Schicksal finden. Aber nein, wie ein neckender Kobold steckt es überall am Waldsaume seine schwarzgefiederten Flügel heraus: denn unter dem wahren bunten Sandsteine, dem Vogesensandstein, folgt ein mit rothem Jaspis durchzogener Dolomit (vielleicht Zechstein); folgt das ächte Todtliegende mit den prachtvollsten verkieselten Coniferenhölzern; folgt der graue Kohlensandstein, der dunkelfarbige Schieferthon mit Pflanzenresten, und endlich der schwarze Schatz selbst, aber leider nicht reich. Nun meine ich, wo die Flügel sind, könne auch der Körper in der Tiefe nicht fehlen, aber wir haben noch

nicht Muth genug, diesen edlen in seinem Versteck aufzusuchen: doch ist der Glückliche vielleicht schon geboren, der ihn dereinst mit seiner Sonde berühren wird (6). Ach könnten wir nur einen Augenblick die feindlichen Sandsteine wegzaubern. Aber das Menschengeschlecht ist reif, Natur läßt keine Wunder mehr zu. Früher hatte der Bergmann doch wenigstens noch eine Wünschelruthe, heute ist es die Zuchtruthe der Noth, welche uns die Augen öffnen und die Kräfte stählen muß.

Gieng es nicht gerade so mit dem Salze. Spärliche Quellen flossen zwar überall in Deutschland, aber das reiche Lager selbst verbarg sich in der Tiefe: so kann ein Häufchen Erde, wenn sie nicht gekannt ist, Nationen auf Jahrhunderte hinaus zur Armuth verstoßen. Jetzt weiß sich Schwaben allein in solcher Fülle des Steinsalzes, daß das ganze Menschengeschlecht auf lange seinen Bedarf damit stillen könnte. Am Neckar, sowohl am Ursprung, als da, wo er zum Strom angewachsen unterhalb Heilbronn das Land verläßt, wird es durch Bohrlöcher dem Erdinnern geraubt, und Sachverständige meinen, daß es da oben in der Nachbarschaft des Donaumooses wohl 150 Fuß Mächtigkeit erreichen könnte. Zu Wilhelmsglück oberhalb Hall am Kocher ist ein Treppenschacht abgeteuft, welcher bei etwa 300′ Tiefe 25′ im gediegenen Krystallsalz steht. Dasselbe ist so klar, daß es kaum ½ p. C. erdiger Unreinigkeiten enthält; man darf es daher nur zerklopfen und in den Handel bringen. Der Schacht ist so geführt, daß am Geburtstage Sr. Majestät des Königs die Sonne gerade in den Abgrund scheinen soll: und ein Bergmann versicherte mich, er hätte am 27. September Morgens 10 Uhr unten in der Bibel lesen können.

Ob Vulkan oder Neptun uns mit diesem Salze beschenkt habe, das ist freilich eine schwere Frage. Ich wage es daher nicht, auf sicherm Cothurn einherzuschreiten, denn das hieße den Apfel der Eris unter die hier versammelten Gelehrten werfen: aber es fällt mir auf, daß Salzanhäufungen sich gern da finden, wo Süßwasser- mit Meeresbildungen in Streit

traten. Das sieht man gar deutlich an unserem Schwarzwalde: der obere thonige, von Glimmerplättchen schimmernde dünngeschichtete Sandstein, bei Bruchsal mit Pflanzenresten, von Sulzbad hinter Straßburg nicht zu reden, ist offenbar Süßwasserbildung; das beweisen auch die Heßberger Thierfährten und die ausgezeichneten Wellenschläge, welche sich noch in den Dolomit-, Mergel- und Kalkplatten bis hinauf zum Steinsalz finden. Darin liegen zwar ausgezeichnete Seemuscheln, die ersten am Schwarzwalde in größerer Menge auftretenden, aber nichts weist auf ein auch nur einigermaßen tiefes Meer hin. Es folgt das Salz mit seinen schwefelsauren Kalken und dunkeln Thonen. Darüber scheint freilich der Kalkstein von Friedrichshall (Hauptmuschelkalk) wegen seiner Mächtigkeit von 400′ ein Product tieferer Seewasser, aber doch treten einem immer wieder die merkwürdigen Stylolithen (7) entgegen, für welche ich entschiedene Analogien nur auf trockenem Boden finden kann. Noch ausgesprochener wird dieser Wechsel im Keuper, wo der krystallisirte Sandstein mit seinen Wellenschlägen und Sprüngen sich in vielen Lagen übereinander wiederholt; die verzogenen Würfel auf der Unterseite der Platten zeigen so schlagende Aehnlichkeit mit den Salzkrystallen aus den rothen Thonen von Berchtesgaden, daß Prof. Nöggerath wohl Recht hatte, wenn er sie für Afterkrystalle von Steinsalz erklärte. Die Salzfluth drängte also das Süßwasser zurück, trocknete in Pfützen aus und ließ Salzkrystalle fallen. Dann kam das Wasser wieder, leckte die Würfelkrystalle auf und lagerte an ihre Stelle Quarz. Bei solcher Küstenbildung konnte leicht eine Meeresbucht abgeschnitten werden, dieselbe mußte dann eintrocknen und versalzen, wie es heute noch in Asien sich findet (Elton-See).

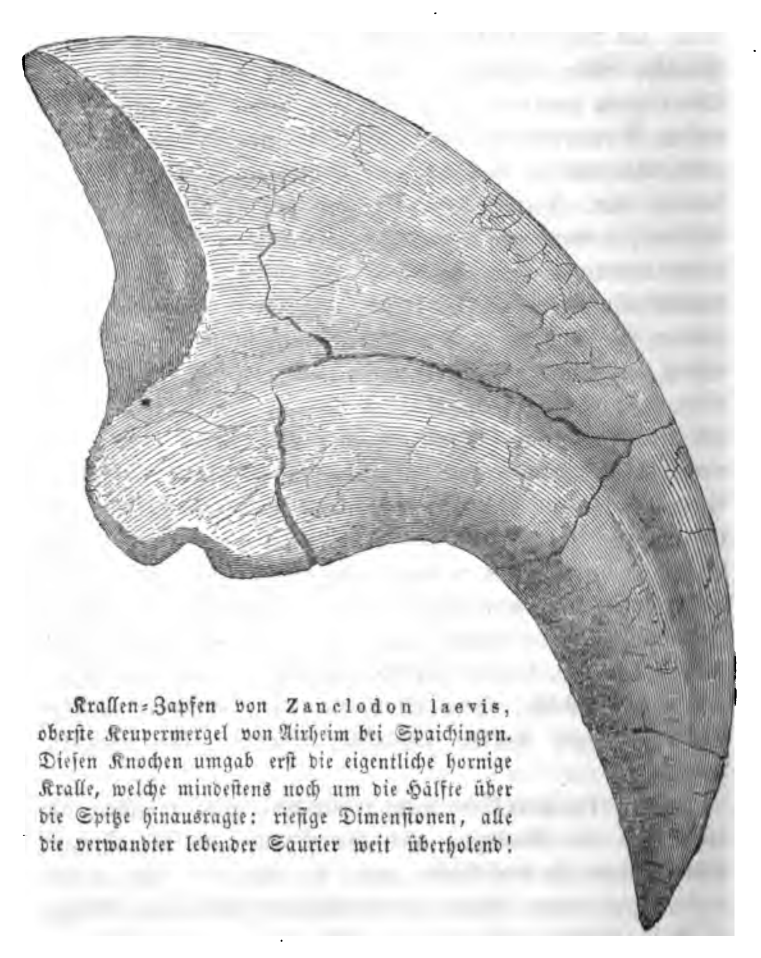
Die Lettenkohlenformation deckt den Muschelkalk fast in seiner ganzen Oberfläche, und macht ihn durch ihren Gesteinswechsel fruchtbar. Wer im Korngäu der Ebene von Ludwigsburg, oder hier im Strohgäu zwischen Rottenburg und Nagold die 60′—80′ tiefen Löcher gesehen hat, woraus die trefflichsten

Werksteine hervorgezogen werden, und darüber die schwarze lettige Kohle, der erkennt diese charakteristische Bildung leicht wieder. Eine deutliche Meeresformation, die man als das Ende des Muschelkalkes ansehen sollte, beschließt das Ganze. Manche dieser Schichten wimmeln von Knochenresten, und über dem grauen Sandsteine finden sich jene prachtvollen Ceratoduszähne, die man nirgends schöner und zahlreicher als bei Hoheneck und Bibersfeld in Schwaben gefunden hat. Ferner kamen in der zur Alaunbereitung bei Gaildorf gewonnenen vitriolischen Kohle die ersten Köpfe vom Mastodonsaurus zum Vorschein, mit tief gespaltenem Hinterhauptsbein, dicken Schildpanzern und einem Bau von Fangzähnen, die im Innern so wunderbar geschnörkelte Linien sehen lassen, daß unter den lebenden Thieren dafür fast jede Analogie fehlt. Froschköpfe waren es von 2½ Fuß Länge, welche sich die Natur zum Muster nahm, um darauf auch etwas vom Echsen-Typus zu prägen. Wenn noch heute das ängstliche Chor der bis zur Nacktheit verkümmerten Nachfolgerschaft die lauen Lüfte einer Sommernacht in weithinschwingende Klangwellen zu verwandeln vermag, was mochten erst diese Herren der Erde im Uebermuth ihrer Stärke für eine Sprache führen? Ihre Wohnungen waren nicht mit der ärmlichen Sumpfbinse geschmückt, sondern mit Riesenschachtelhalmen von Schenkel- und Armdicke, hohe Stangenwälder, zwischen welchen die palmartigen Kronen zahlreicher Cycadeen ihre Schatten warfen.

Kann ein Fleck Erde wohl freundlicher uns anlachen, als wenn wir bei Stuttgart aus dem Lande „ob der Steige" hinausschauen in das Land „unter der Steige"! Und gerade diesen cultivirtesten Punkt Süddeutschlands hatten jene Bestien zu ihrem Lieblingsaufenthalt gewählt: das war ein Sumpfdickicht, das eine Froschlache, vor welcher noch heute die wohlbewaffnete Stadt zittern würde.

Aber noch mehr: oben, wo der Wald sich in die Ebene verlieren will, lungerten Rieseneidechsen wohl 40 Fuß lang!

Soll man da nicht vom Lindwurm träumen, welchen einst Ritter Georg erlegte? Glücklicher Weise erfaßte ihn diese Kralle



Krallen-Zapfen von Zanclodon laevis, oberste Keupermergel von Aixheim bei Spaichingen. Diesen Knochen umgab erst die eigentliche hornige Kralle, welche mindestens noch um die Hälfte über die Spitze hinausragte: riesige Dimensionen, alle die verwandter lebender Saurier weit überholend!

nicht, sonst hätte er in's Gras beißen müssen, und Tübingen, die Stadt des tapfern Ritters, stände nicht.

Ob diesen Gebeinen fällt mir immer unsere Kurzsichtigkeit schwer auf's Herz. Auch wir sogenannten Forscher ahnen mehr

als wir sehen! Fünfzehn Jahr hatte ich hier gesammelt, meine Vorgänger noch länger, und nirgends war der Lindwurm zu finden, als auf dem alten Holzmarkt-Brunnen, wo er noch vor wenigen Jahren sich schmerzhaft krümmte. Endlich will das Geschick, daß ich bei einer Excursion auf die Alp in den grade nicht saubern Bohnenerzgruben mit Hilfe eines Schlackerwetters etwas zu gelb gefärbt werde. Ich mußte bei der Rückkehr die große Straße meiden, und als ich nun auf Schleichwegen an der Steinlach einen Waldbach übersetze, finde ich im rothen Steinmergel ein Stückchen Rippen-Knochen: **das ist der Lindwurm!!** Glücklicher Weise war einer jener vagirenden Gehilfen, schlechthin Dußlinger genannt, bei mir, welchem ich schon manchen bedeutenden Fund danke. Blutarm kann er weder schreiben noch lesen, ja kaum auf Sechzig zählen, und doch erglänzt aus scheinbar stumpfsinnigen Gesichtsmuskeln ein Adlerauge, was oftmals Knochen fand, wo ich selbst vergeblich darnach suchte. Dieser wird instruirt, und nach wenigen Tagen bringt er mir große Klötze daher.

Jetzt reckt jenes gewaltige Ungeheuer überall seine Gebeine heraus, der Lindwurm (8) des Stadtbrunnens aber ist — verschwunden. Demungeachtet bleibt er für Tübingen, ja für Schwaben, ein fester geologischer Horizont. Denn gleich darauf folgt der uns Inwohnern wohlbekannte höckerige und sohlenfressende Pflasterstein von Tübingen, gelbe harte Kieselbänke, sogenannte „Viehweidler“, wie es keine härtern in Süddeutschland gibt, nur mit Zwischenschichten von Meeresmuscheln, und daher gleich den meisten Keuperschichten noch eine ausgezeichnete Süßwasserformation.

Auch bei uns lagert in dieser Region (Frittlingen, Betzingen) eine kleine Kohlenbildung, die mich lebhaft an die in den Wiener Alpen, von der Theta bei Bayreuth und insonders von Helmstedt erinnert. Deßhalb nennen wir sie lieber Keuper. Das Liasmeer brach erst nach ihr herein: ich kann Ihnen noch die Inseln zeigen, den Spitzberg und Oesterberg, welche dasselbe nicht mehr

deckte. Der Oesterberg, den Sie da sehen, ist zwar etwas nieder, allein unsere nachbarlichen Hügel scheinen später ihren Rücken ein wenig eingebogen zu haben, damit die „gute Stadt“ doch nicht gar zu bucklig würde.

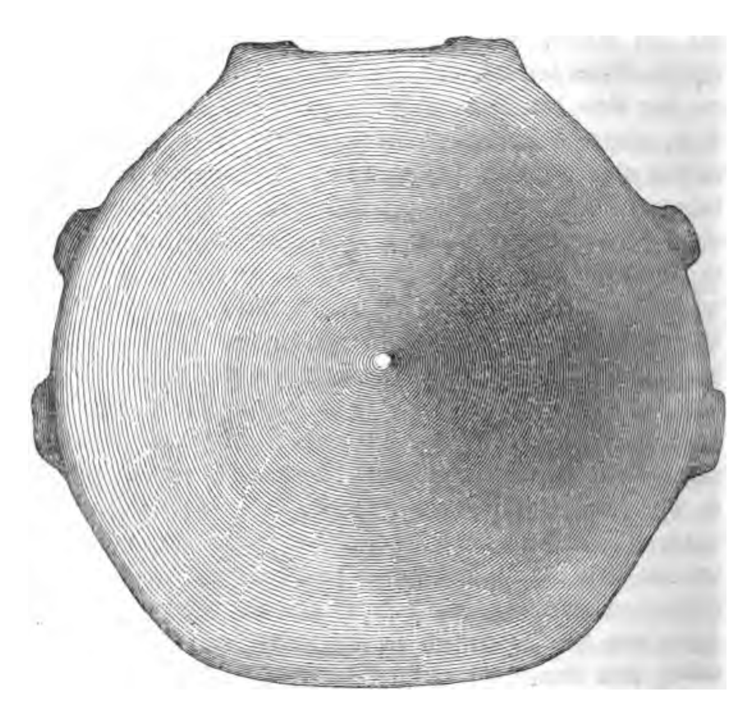
Dieses Meer brach nicht als eine tiefe krystallhelle Fluth herein, sondern leckte kaum den Boden mit seinem seichten stinkenden Wasser, in welchem Millionen von Fischschuppen, Zähnen, Saurierknochen, Muschelbrocken und Auswurf (Coprolithen) aller Art herumschwammen, eine Kloake, die den verbrauchten organischen Stoff der mütterlichen Erde wieder zurückwarf! Man sage nicht, daß der Mensch keinen Instinct mehr habe: unsere Stadtgemeinde hat für den Erstling ihrer Hopfengärten unbewußt grade diese Urdungstätte erwählt. Muß da nicht ein Biergeist, erwachen, womit keine deutsche Universität wetteifern kann!

Das ist der Anfang unserer Juraformation, dieser mächtigen petrefaktenreichen Bildungen, welchen wir den schönsten unserer Bergzüge, die rauhe Alp, mit den Erinnerungen ihrer stolzen Königs- und Kaiserburgen, verdanken. Der Geologe, welcher nach Schwaben kommt, muß den Jura kennen lernen wollen, er ist das Mittelalter der Schöpfung, und die Mitte dieser Mitte der — **Lias**. Wir werden über Manches Streit bekommen, aber auf den Gräbern dieser Dinge ist aller Streit geschlichtet: da liegt, wenn man die Sprache versteht, alles so sicher, wie in der deutlichsten Schrift eines wohl geordneten Buchs. Nicht blos Muscheln, Knochen und Theile der Eingeweide leiten uns, sondern selbst das Fett hat der zarte Schiefer so säuberlich bewahrt, daß keine Zeit es verderben konnte. Hier hat uns Mutter Natur vorsorglich die Oelkrüge (9) gefüllt, als noch Niemand an Vorsorge denken konnte. Und sollte uns dereinst die Finsterniß der schwäbischen und fränkischen Städte beschwerlich fallen, dann dürfen wir nur nach diesen Vorräthen langen. Und ich kenne eine finstere unter den finstern, sie soll vor allen erleuchtet dastehen! Denn gleich in ihrer Nähe lagert ein Schiefer, unmittelbar über dem

Punkte, wo die Arieten-Ammoniten ausstarben, der brennt mit loher Flamme und duftet wie Räucherwerk.

Von den reichen Fundgruben der Posidonienschiefer, die wie eine schwarze Ruine ihre feingeschichteten Köpfe vom Rhein bis zum Main hervorstrecken, will ich nicht reden. Kein Punkt auf der Erde hat soviel daraus geliefert, als die Gegend von Boll, unsere Sammlungen geben Zeugniß davon. Aber Sie müssen nicht wähnen, daß man sich nur darnach zu bücken habe. O nein, kein Besitz ist ohne Neid, und keine Freude ohne Schmerz: meist sind es ganz vereinzelte Punkte, die selbst der Geübteste übersieht. Aber verlassen wir unsern Lias, der, wie unser Meister sprach, sich wie ein Teppich am Fuße der Alp ausbreitet, und steigen hinan an den bauchigen Vorbergen der steilen Kalkwände, dem braunen Jura, der mit dem Ammonites torulosus entschieden beginnt: so finden wir am südlichen Fuße der Achalm bei Eningen die einzige Stelle, wo verkieste Hamiten (Crioceras, Toxoceras) vorkommen, es ist die oberste Region des Braunen Jura δ. Schon vor vielen Jahren fand einer meiner geschicktesten Freunde, der jetzt als Arzt und Geburtshelfer an den Ufern des Ohio für Geologie verkümmert, das erste Stück: und noch vor einem Jahre war das Mergelloch so weit, daß man hätte meinen sollen, man könnte eine ganze Welt voll Liebhaber mit diesen Schnecken befriedigen. Ich werde Sie hinführen: doch ist heute der ganze öde Buckel so unterwühlt, daß die Stadt jeden Fremden einzusperren droht, der daran nagen wollte. Muß also wieder einen neuen Punkt suchen. Darüber schließen die Ornatenthone mit ihren prachtvoll verkiesten Ammonshörnchen den braunen Jura. Unsere Oeschinger Bauern bringen von den gewöhnlichen Species Truhen voll. Aber gehen S i e hin, S i e finden vielleicht nicht **ein Stück**! Dazu gehört die zähe Ausdauer und bescheidene Genügsamkeit eines gutmüthigen schwäbischen Bauern, der mit einem Stück trocken Brod und einem Schoppen Most Tage lang in diesen kargen Thonen herumklaubt. Zuweilen sind es auch Folgen welterschütternder

Ereignisse, welche uns solche Kleinode in die Hände spielen: Dieser damenbrettsteinförmige Wirbel



Rückenwirbel $^2/_3$ natürlicher Größe, von Ichthyosaurus Zollerianus aus dem mittlern Braunen Jura der Stammburg der Hohenzollern in Schwaben. Einem Thiere von etwa 25 Pariser Fuß Länge angehörig.

von $5^1/_2$ Zoll Durchmesser stammt genau aus der Mitte des Braunen Jura am Hohenzollern; der schönste, welcher je gefunden wurde, gibt uns zugleich Kunde, daß in dieser Region noch so gewaltige Fischechsen (Ichthyosauri) lebten. Wäre das Jahr 1848 nicht gekommen, so läge die Burg Hohenzollern noch in Trümmern, die Eingeweide des schlanken Kegelberges, worin dieser kostbare Rest vielleicht Millionen Jahre verborgen lag, wären nicht durchwühlt.

Eilen wir zum letzten Gliede, dem Weissen Jura, der sich in soweit gesehenen dichtbelaubten Steilgehängen hoch über die Stufenlandschaft erhebt, so wird es immer schwerer, sichere Anhaltspunkte für Unterabtheilungen zu finden: doch liefern Terebratula impressa für die untern thonigen Lager, Terebratula lacunosa für die mittlern, und endlich die so weithin berühmten Sternkorallen mit der Zahl anderer verkieselter Muscheln von Nattheim einen wichtigen Anhaltspunkt.

Aber vor allem ist das letzte Schichtensystem zum Theil dünnplattiger Kalke nicht zu vergessen, das sich etwas abweichend den plumpen Jurafelsen auflagert. Schon vor mehr als 10 Jahren habe ich gezeigt, daß dieselben mit dem weltberühmten lithographischen Schiefer von Solnhofen übereinstimmen, und daß Deutschland in ihnen eine Formation besitze, die andern Orts nirgends in solcher Auszeichnung nachgewiesen wurde. Nur Anzeichen davon fehlen bei Cirin im L'Ain-Departement, ja wenn ich kühner sein soll, am Vulkan von Maipu in Chili, nicht. Aber Solnhofen war bis jetzt eine Perle einziger Art im fränkischen Becken. Ein Anderer wird ihnen zeigen, daß auch auf Schwäbischem Meeresgrunde solche Perlen ruhen, es fehlte nur bis jetzt der geschickte Taucher, welcher sie zu fischen wußte. Rochen (Squatina angelus), wie man sie noch nie sahe und sauroide Fische (Strobilodus giganteus) fingen mit ihren gewaltigen Hechelzähnen den harmlosen Leptolepis Knorrii und sprattiformis: das Zahnpflaster der zum Theil riesigen Gyrodusarten glänzt wie bei lebenden und wäre noch im Stande, die Krebskrusten von kriechenden Eryonen und hüpfenden Penaeen (Pen. speciosus) zu zerbeißen; und nehmen wir dazu die Schulpe von Sepia hastiformis und Loliginites priscus, wer wagt da noch zu widersprechen, daß wir die Formation des lithographischen Schiefers haben? Fürwahr eine Endbildung, wieder so scharf als der Anfang, und da wir auch zwischen Anfang und Ende mehrere sichere Handhaben finden, ja öfter die Hand auf die Gränze legen können, wo die Wendepunkte der Veränderungen eintraten: so dürfen wir

ohne Ruhmredigkeit unsere schwäbische Juraformation wohl zu der bestgekannten des Erdkreises rechnen, Dank den Bemühungen so vieler Freunde, worunter auch unser großer Lehrer und Meister Leopold von Buch zählt, der noch als hoher Greis die Metropole deutscher Gelehrsamkeit mit seiner Lieblingsformation in Verbindung erhielt.

Aber heute bricht eine neue Aera herein: Männer aus den untersten Schichten des Volkes widmen ihren Arm, nicht ohne Geschick und Begeisterung, der Sache. Und da kommen Dinge zum Vorschein, die wir Gelehrten als solche nimmer entdeckt haben würden. So muß das entnervte Geschlecht frische Nahrung in der Hütte der Armuth suchen, die leider unser Stolz nur zu gern für das schlechte Werkzeug hält.

Jenseits der Alp stellt sich eine weite berglose Schuttebene ein, an deren Rande Süßwasserkalk, weiter hinein Sand und Gerölle mit Torfmooren wechseln. Freilich birgt diese Tertiärformation manches reiche Nest: ich darf nur an die Festungsbauten von Ulm erinnern, wo die Schildkrötenlager gemischt mit Crocodilen wetteifern könnten mit den lebenden Schaaren am tropischen Amazonenstrom; oder an die knochenreichen Bohnenerze in den Spalten der Alp, bei Frohnstetten mit Trümmern von Paläotherium erfüllt, deren Zahl alles zu übertreffen scheint, was man bis jetzt davon kannte.

Aber das Ganze ist ein Vorland der Alpen, jener hehren Bergformen, über denen der Geist Scheuchzer's schwebt. Ueberwältigt wird der Geologe durch die Last von Gesteinen, welche ihm hier urplötzlich entgegentreten. Fangen wir bei der Molasse an, so ist sie bis tief nach Schwaben hinein lediglich ein Produkt von Meeres- und Süßwasserfluthen. Aber Gesteine, die im Norden kaum den Boden zu decken vermögen, schwellen immer stärker an, je weiter wir nach Süden vordringen: der Schwarze Grat östlich Isny, obgleich 3420′ Par. über dem Meere, blieb noch von starken Hebungen verschont. Erst jenseits des 850′ tiefen schwäbischen Meeres in den Vorbergen des Säntis steigen die Schichten in einem gewaltigen

Sattel aus der Tiefe auf, zwar Meilendick und mächtiger als sämmtliche Wasserformationen Württembergs, doch ist das Alles noch kein Alpenmaterial, denn das reichte noch nicht einmal zu den weich geschwungenen Vorbergen hin, die durch das saftige Grün des wohlgewässerten Rasenteppichs das Auge so entzücken. Dazu mußten noch die Nummulitenlager und vor allem die feine Schlickbildung des Flysches beitragen, der schon wegen seiner ausgezeichneten Inoceramusreste nicht mehr tertiär sein kann, sondern richtiger dem jüngsten Gliede der Kreideformation zugefügt wird. Erst jenseits fängt der kühne Bau der Alpen an, die ihren Riesenleib in höhern Sphären sonnen, und denen wir freudig zujauchzen, so oft nur die Vorlandschaft uns einen Durchblick gönnt.

Scheuchzer (Histoire de l'Acad. Royale. Paris 1808. S. 31) sagt einmal naiv, daß der liebe Gott sehr weise nur da Berge mit seiner allmächtigen Hand aufgerichtet habe, wo Steine wären, denn sie sollten blos einen Damm gegen den Schwall des Sündflusses bilden. Mit dem Sande und Thone von Flandern oder Norddeutschland war das nicht möglich, die mußten am längsten in den bösen Wassern schwimmen. Schwaben hält auch hierin eine glückliche Mitte. Freilich will unsere neuere Geologie von Weisheit nichts wissen, da herrscht nur Nothwendigkeit, und wenn es dem Herren der Unterwelt beliebt, hier oder dort den Schlauch seiner Winde zu öffnen, so muß die Erde herausfahren, sei sie Sand oder Urfels. Allein in stillen Stunden wandelt einen darüber doch manches Bedenken an: hier in Schwaben das lockere Flözgebirge, dessen unmächtige Schichten zu wenig Fläche haben, um sich gegenseitig zu decken; dort in der Schweiz die ungeheure Last von Bergmitteln innen zu den härtesten Klumpen verwachsen, ein Pfahl im Fleische des Erdleibes. Da kommt es nun, nachdem die warmblütigen Thiere sich längst in den Besitz der ungerunzelten Fläche getheilt hatten, dem unterirdischen Dämon in den Sinn, alles was Leben hat, in bleichen Schrecken zu setzen. Nun meine ich, hätte den Reiz der schwä-

bischen Stufenlandschaft, die treppenförmig von Muschelkalk zum Keuper und Jura sich im lieblichsten Wechsel entfaltet, nicht eine schützende Hand gedeckt, so mußten nach mechanischen Gesetzen der Nothwendigkeit die wilderregten Dämpfe um jenen Pfahl herumfahren, und als geringsten Punkt des Widerstandes eine Gegend zertrümmern, die glücklicher Weise im Rathe der Götter zu etwas Besserem bestimmt war.

Aber halten wir uns deßhalb nicht sicher. Unsere Gebirge sehen zwar äußerlich harmlos aus, nichts als eine Grabstätte vernunftloser Wesen, die ihre Rolle ausgespielt haben.

Doch Innen kocht, was du außen nicht siehst, das ist Schwäbischer Charakter! Sie meinen vielleicht, jene steilen Bergwände zwischen Staufen und Zollern seien nichts als Anwurf des Meeres? O nein, dieser Kalkschlamm übertüncht nur die nie alternden Glieder, und nirgends liegt vielleicht der Eingang zum Erdinnern näher. Denn überall strecken Basalte und Laventuffe ihre schwarzen Augen hervor, neckend verfolgen sie dich, aber spröd geben sie nur halbe Antwort. O da muß noch mancher Naturforscher kommen, mancher zwischen Furcht und Hoffnung zittern, bis der glückliche Räthsellöser den Schleier lüftet und die Braut heimführt. Aber in diesem Ringen nach Wahrheit behalten wir doch den Trost, daß wenn unser Wissen auch nicht immer praktischen Bedürfnissen genügen kann, so wirkt es doch veredelnd auf das ganze Geschlecht.

Mich dünkt, das Volk der Gebildeten wie Ungebildeten ahnt das mit jedem Jahre mehr. Denn keine Versammlung wird so freundlich empfangen und reichlicher bewirthet, als die der Aerzte und Naturforscher. Alles freut sich darauf schon Monate lang. Und wenn unsere schwäbischen Gebirge auch noch so spröd sein mögen und uns durchaus nur mit Hoffnung speisen wollen, bei schwäbischen Männern und Frauen verscheucht ein deutscher Naturforscher alle Sprödigkeit! Offenherzig drückt ihm Klein und Groß die Hand. Selbst die schönen Jungfrauen lassen sich unverschleiert tief in ihre blauen

Augen schauen, wohlwissend, daß sie unergründlicher sind, als die verschlossensten ihrer Berge.

Rede, gehalten in der Aula der Universität Tübingen an die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte den 19. September 1853.

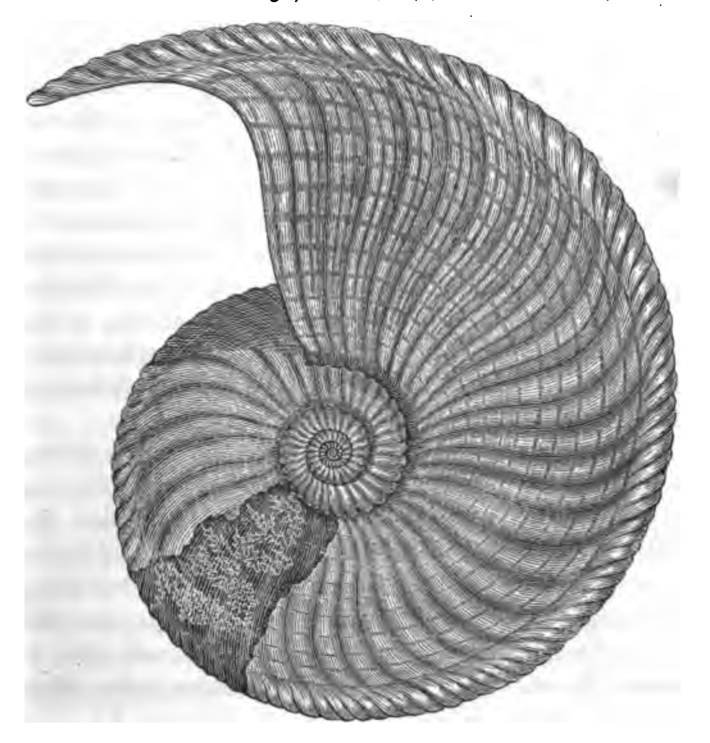
Bemerkungen zum Geologischen Bilde Schwabens.

---

(1) S. 31. Rutschen wir hinab. Ich habe hier eines der merkwürdigsten Löcher im obern Lias im Sinn, mit welchem ich im Jahr 1838 auf einer meiner ersten Excursionen bekannt wurde. Es liegt am Breitenbach rechts von der Straße, die von Reutlingen nach Gomaringen führt, unmittelbar an dem Richtplatz, wo einst der Helfer Brehm seine Sünde mit dem Tode büßte. Ein Regentag führte mich unerwartet dahin. Der steil überragende Posidonienschiefer wurde durch eine Nebenschlucht überstiegen, allein zur einladendsten Stelle des rauschenden Baches konnte man nur durch eine Rutschpartie gelangen. Aber welches Glück! Hier fand ich den ersten Ammonites amaltheus, jene berühmte schwäbische Form, die schon Bauhin 1598 abbildete! Noch mehr: dort lagen die riesigen Amaltheen, wie man sie damals noch nirgends kannte, und dort steckte der Amm. heterophyllus seinen runden Rücken hervor (Petrefaktenk. Deutschl. Cephalopoden. tab. 6. fig. 1.), dessen Lobenpracht unübertroffen ist. Seit der Zeit nannte ich die Stelle scherzhaft „Heterophyllenloch". Anfangs konnte man ungestört in dem abgelegenen Winkel seinem Lieblingsgeschäft nachgehen. Man hatte nur von Zeit zu Zeit dafür zu sorgen, daß dem Bache die Unterwühlung der Ufer etwas erleichtert werde. Bis dann Feldschütz und Besitzer dahinter kamen.

Wer jetzt den Platz sieht, wird meiner Beschreibung mißtrauen: denn da sind Arbeiten angelegt, als wollte man eine Eisenbahn durchführen, selbst der Bach mußte sein Bett verlassen, damit das Fleckchen auf Heterophyllen untersucht werden konnte. Und alles das geschah, weil es die einzige Stelle war, wo man Ammonites amaltheus gigas und heterophyllus amalthei in Schwaben zu finden wußte.

(2) S. 31. Ammonshörner (Ammonites) haben vom Jupiter Ammon in der Lybischen Wüste ihren Namen, wo sie wahrscheinlich zuerst gefunden wurden. Nach Plinius (Historia naturalis 37. 60) gehörten sie schon bei den Aethiopiern



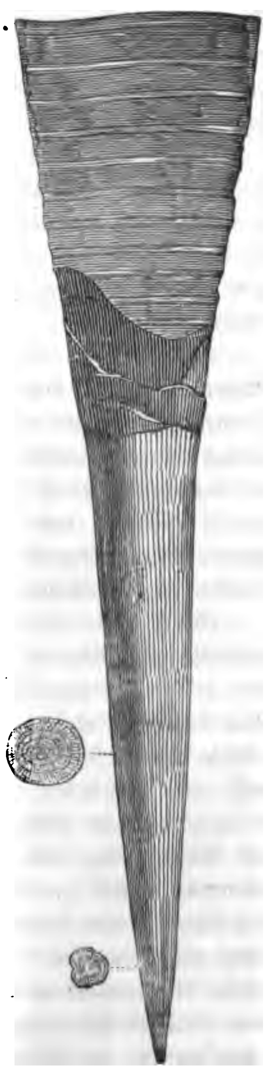
Ammonites amaltheus, Lias δ von Boll. In der Gegend der letzten Scheidewand ist die Schale weggebrochen, um die Loben zu zeigen.

zu den heiligsten Edelsteinen, namentlich weil sie auch weissagerische Träume erregen sollten, was mit dem Orakel des Gottes, dem sie heilig waren, in Verbindung steht. Eine gelbe Metallfarbe (aureo colore), die man besonders bei Exemplaren aus Thongebirgen findet, rührt von einem dünnen Schwefelkiesüberzuge her, den der Bergmann sehr bezeichnend mit einem Harnisch vergleicht. Die Inder halten sie für die Götterräder des Vischnu, und verehren sie unter dem Namen Salagrama. Blumenbach (Arch. tellur. fig. 7) bildet einen solchen ab: eine hohle Geode, die von Pilgern und Reliquienhändlern im Quelllande des Ganges mühselig gesucht wird. Bauhin in seiner historia fontis Bollensis 1598 macht uns zuerst mit dem württembergischen Vorkommen bekannt, im Anfange des 18. Jahrhunderts Scheuchzer mit denen von der Schweiz. Daher Schiller's Worte in dem berühmten Monolog von Tell: „ein seltnes Ammonshorn, wie es der Wanderer findet auf den Bergen", obwohl sie in den Alpen nicht leicht auffallen. Die Thiere gehören zur Klasse der Cephalopoden (Dintenfische), und wenn gleich schon an 1000 Species bekannt sind, so sind sie doch längst ausgestorben. Dem Bewohner wurde die Schale während des Wachsthums zu eng, er setzte sich daher hinter der Wohnkammer immer Querscheidewände, deren Ränder durch eine Zierlichkeit von Fransen (Loben) gezeichnet sind, die ihres Gleichen nicht wieder findet.

(3) S. 31. Belemniten erfüllen gewisse Juraschichten in ungeheuren Mengen, ihre Bruchstücke überwuchern das Gestein, was oft einem förmlichen Schlachtfelde gleicht. Das konnte daher den alten Völkern nicht entgehen. Plinius begreift sie zum Theil unter Idaei dactyli (Finger des Berges Ida) wegen ihrer fingerförmigen Gestalt. Agricola (1494—1555) verglich sie mit einem Geschoß, wie noch heute der gemeine Mann. Viele fabelhafte Vorstellungen haben sich seit alter Zeit daran geknüpft. Erst der Schwabe Ehrhart (de Belemnitis Suevicis 1724) stellte sie richtig in die Klasse der Cephalopoden, was er aus dem obern gekammerten Theile

schloß, den Luidius Alveole nannte. Diese Alveolen von Kegelform findet man besonders schön im mittleren braunen Jura vom Belemnites giganteus, dessen Scheiden zuweilen gegen 2 Fuß lang werden. Die Scheide, so heißt der untere pflockförmige Theil, hat oben ein kegelförmiges Loch, worein die Alveole paßt. Sie besteht aus stänglichem Kalkspath, der gestreift von innen nach außen strahlt. Beim Reiben riecht derselbe nach einem ammoniakhaltigen Oel, dieß scheint auch die Heilkraft zu bedingen. Unsere Bauern meinen, daß das Pulver davon besonders gegen Augenleiden wirke.

Von dem nackten Thiere, worin diese merkwürdigen Knochen steckten, hat sich noch nirgends eine Spur gefunden. Offenbar bildeten sie eine ganz eigenthümliche Gruppe, die unsern Dintenfischen schon deßhalb nicht so nahe stand, weil ihnen wie den beschalten Nautilus der Dintenbeutel fehlt. Dagegen konnten sie aber auch dem Beschalten sich nicht anschließen, weil die Scheide offenbar ein innerer Knochen war. Schon dieses eine Beispiel zeigt, wie ganz anders die Fauna der Vorzeit beschaffen sein mußte, und doch findet man die Belemniten nur in dem Mittelalter der Schöpfungsgeschichte, in der Jura- und Kreideformation: die Arietenkalke, der dunkele



Belemnitest ripartitus aus den obern Posidonienschiefern des Lias ε von Boll. Der breitere obere Theil bildet das Ende der gekammerten Alveole.

Straßenstein Schwabens, enthält die ersten, der Festungsberg von Mastricht an der Maas die jüngsten. Letztere haben eine bernsteingelbe urinöse Farbe. Daher die alte Fabel von den Luchssteinen (Lyncurium, Luchsurin). Plinius (hist. nat. 8. 57) behauptet, daß der frisch gelassene Urin des Luchses erhärte und zu einem Edelsteine von glänzender Feuerfarbe krystallisire. Die Thiere wissen das, und bergen ihn daher aus Neid in die Erde. So hat der Mensch von jeher selbst zu dem Lächerlichen gegriffen, um das zu erklären, was er nicht kannte.

(4) S. 33. Der Feldberg 4600′, eine grüne baumlose Kuppe mit kurzem Alpenrasen, zeigt oft noch Ende Juni starke Schneestreifen, und der Sennhirt ist nicht ohne Sorge, daß einmal in schneereichen Jahren zum Nachtheil der Waide sich ein sogenannter Wolf festsetzen möchte. Daher wird sorgfältig darauf gesehen, daß alljährlich Alles schmelze. Denn gar manche Naturereignisse, die später sehr nachtheilig wirken können, hängen Anfangs an schwachen Fäden.

(5) S. 33. Der Ur oder Auerochse wird häufig verwechselt. Deutschland hatte zwei: den Urochsen des Cäsar (bell. gall. 6. 28) von Form, Farbe und Gestalt des Stieres (Bos taurus), ohne Zweifel der Stammvater unserer Kühe. Wegen seiner leichten Zähmbarkeit ist er schon längst nicht mehr wild vorhanden. Dagegen kommt vom Wisent (Bos Bison), wornach Wiesensteig (Wisontesteiga) in unserer Alp den Namen trägt, mit prachtvoller Mähne, Bart und hohem Widerrüst, noch in dem Lithauischen Walde bei Bialowieza eine kleine Heerde lebend vor, aber unzähmbar muß sie sorgfältig gehegt werden. Das Thier gleicht dem amerikanischen Büffel (Bos americanus) auffallend, der ebenfalls der Cultur stets weichend jetzt noch jenseits des Missisippi auf den Grasfluren und in den Thälern des Felsengebirges eine immer mehr beengte Zufluchtsstätte findet. Nach Jäger (Württ. Jahreshefte 1847. Bd. III. pag. 176) soll das Skelett des amerikanischen vom europäischen sich nicht unterscheiden. Doch ist der amerikanische

zähmbar (Humboldt, Kosmos II. pag. 489), was die Bewohner von Kentucky praktisch beweisen. Uebrigens darf man daraus für die Unterscheidung nicht zu viel folgern. Leider sind wir jetzt gewöhnt, fälschlich den gemähnten Auerochs zu nennen, was dem Sprachgebrauche im Niebelungen Liede nicht entspricht:

> Darnach schlug er schiere einen Wisent und einen Elch
> Starker Ure viere und einen grimmen Schelch.
>
> Vers 3753.

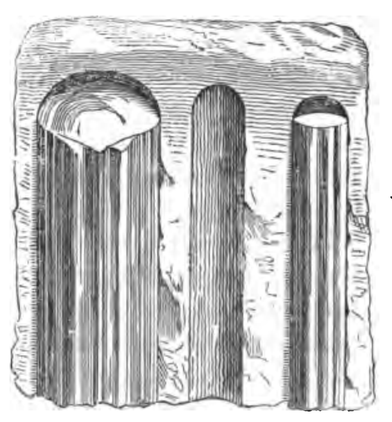
Auch Plinius (hist. nat. 8. 13) kennt jubatos (gemähnte) Bisontes und excellenti vi et velocitate (kräftige und flüchtige) Uros. Die Hörner scheinen bei beiden Urracen eine größere Stärke gehabt zu haben, als heute. Ich habe als Maaßstab für die Pokale der deutschen Jugend den Zapfen eines fossilen Ur genommen, der schon von dem Stammvater der Tübinger Petrefaktensammler, dem Apotheker Johann Georg Gmelin (lebte 1674—1728), im Rheinbett bei Mannheim mit Mammuthsresten aufgefischt und vom Urenkel desselben, Herrn Prof. Chr. Gmelin, unserer akademischen Sammlung geschenkt wurde. Diese sogenannten Zapfen sind nichts als der knöcherne Fortsatz der Stirnbeine, grobzellige Höhlen erfüllen daher ihr Inneres. Darauf saß nun erst das eigentliche Horn, das Trinkgefäß unserer Urältern, welches daher noch bedeutend größer sein mußte. Demungeachtet mißt schon unser Zapfen reichlich 2 Pariser Fuß in die Länge und an der Basis 1¼ Fuß im Umfang. Es finden also in den silberbeschlagenen Hornpokalen 5 bis 6 württembergische Schoppen Platz! Und das sind noch nicht die größten unter den fossilen.

(6) S. 35. Nebenstehendes Blatt gibt eine kurze Uebersicht der schwäbischen Formationen. Bei den ältesten unten anfangend spielt im Urgebirge der ungeschichtete Granit und der geschichtete Gneus die Hauptrolle. Das Uebergangsgebirge fehlt am Schwarzwalde fast gänzlich. Dagegen lagert sich das Steinkohlengebirge in alle Unebenheit des krystallinischen Bodens ein, aber richtet sich in seiner Schichtung durchaus nicht nach dem oben folgenden

bunten Sandsteine. Auf dieser Thatsache beruht einzig und allein die Hoffnung auf Steinkohlen in Schwaben. Unmöglich kann man sagen, ob Kohlen da seien oder nicht, bevor wir nicht landeinwärts das Gestein wenigstens unter dem bunten Sandsteine mittelst Bohren geprüft haben werden, denn derselbe deckt in horizontalen Schichten alle Unebenheiten der ältern Bildungen. Jede folgende Formation tritt darauf staffelförmig zurück, doch sahen wir in der Zeichnung, da sie nur ein Gedenkblatt sein soll, von allen Maaßstäben ab. Der Wellendolomit greift über die thonigen Bildungen des rothgefärbten Sandsteins weit hinaus. Erst der Hauptmuschelkalk vermochte wieder eine ausgezeichnete Staffel zu bilden, wodurch aber das Salzgebirge am Rande so verdrückt wurde, daß man es Jahrtausende übersehen hat. Die Lettenkohle befruchtet den Muschelkalk, und darüber bildet der Keuper eine Rebentragende Stufe, welcher Schwaben ihr eigenthümlichstes Gepräge dankt. Das ist das gelobte Vaterland, umkränzt von den Bergen, die einst auch die Stammburg ihres Fürsten trugen. Der untere Lias greift sehr weit auf den Keuper hinaus und bildet die sogenannten Filder, durch ihre Fruchtbarkeit bekannt. Nur die mittlern und obern Glieder machen kleine Staffeln, auf denen sich die bauchig gerundeten Vorhöhen der Alp, der braune Jura erhebt. In der Mitte dieses bildet der harte blaue Kalkstein ein schmales Feld, über welchem dann die petrefaktenreichen obern Glieder folgen, auf die sich unmittelbar das untere wohlgeschichtete Schichtensystem des weißen Jura stützt. Doch liefern diese eine unsichere Unterlage, sie rutschen, und geben so Veranlassung zu sehr unwillkommenen Bergschlüpfen. Die untere Abtheilung des grauen thonigen Kalkes bildet eine ausgezeichnete Ebene, der es noch nicht an Wasser fehlt. Darüber setzen dann die Berge des mittlern und obern ab, mit plumpen Felsen, vielen Höhlenbildungen und Wassermangel. Nur das letzte Glied, die thonigen Kalkplatten des Solnhofer Schiefers sind wieder fruchtbar. In den Spalten der plumpen Felsen liegen tertiäre

Bohnenerze. Dann folgen kalkige Süßwasserbildungen mit Landschnecken, sandige Meeresformationen, und in Oberschwaben besonders Sand und Kies (Molasse), die auf die Alpen hinweisen.

(7) S. 36. Stylolithen nennt man die längsgestreiften unorganischen Säulen, welche gespaltenem Holz ähnlich in vorzüglichster Schönheit sich im Muschelkalke von Rüdersdorf bei Berlin finden. In Schwaben sind sie nicht so schön. Beim Zerschlagen des Steines fallen sie heraus, und dann findet man auf der Oberseite oftmals eine Muschel, die zur Bildung beigetragen hat. Man wird dabei an die Gletschertische oder an die sogenannten Erdpyramiden bei Botzen erinnert, die auch sich säulenförmig erheben, weil sie auf ihrem Gipfel durch einen deckenden Stein geschützt wurden. Im Kleinen wiederholt es sich auf dem Schwarzwalde, wo nach heftigen Regen lauter kleine Sandpyramiden entstehen, die jede durch ein Steinchen erzeugt wurden. Es wäre gerade nicht ungereimt, anzunehmen, daß die Stylolithen sich auf trockenem Boden gebildet hätten, doch hat die Sache ihre Schwierigkeit. Die Sprünge im Keupersandstein sind übrigens der sicherste Beweis für Austrocknung des Bodens. Der Thon (Leberkies) wurde nemlich so trocken, daß er zerriß, und in die Fugen lagerten sich dann die Sandsteine ein. Hebt man eine solche Sandsteinplatte auf, so zeigt sie dann auf der Unterseite ein netzförmiges Relief. Von bewundernswürdiger Regelmäßigkeit sieht man



Stylolithen aus dem Muschelkalke von Rüdersdorf, in natürlicher Stellung. Der große links wird von Pecten discites bedeckt; rechts sitzt nur ein Muschelbruchstück darauf; in der Mitte eine Höhle, wo der Stylolith herausgefallen ist.

das auch unter den Platten des obern bunten Sandsteins von Heßberg am Thüringer Wald, zwischen welchen Netzen überdieß noch die erhabenen Fußeindrücke von Thieren laufen.

(8) S. 39. Der Lindwurm. Man wird vielleicht bei dieser Stelle fragen, ob ich in Ernst oder Scherz spräche? Die Antwort darauf bleibe ich schuldig. Es gibt gewisse Ideenverbindungen, die einen das ganze Leben verfolgen, auch wenn sie blos möglich sind. Mögen die altdeutschen Helden Michael und Georg ihre Ungeheuer getroffen haben, wo sie wollen, so sind damit locale Veranlassungen nicht ausgeschlossen. Wer mit Schiller's berühmter Romanze:

Das ist der Lindwurm, kommt und schaut,

bekannt nach Tübingen kam, blickte mit Wohlgefallen nach dem Drachentödter Georg auf den alten Holzmarktbrunnen hinauf. Leider ist er nicht mehr. Mag der neue Brunnen jetzt auch bequemer sein, so ist er doch keineswegs interessanter geworden. Betrachtete man dann den merkwürdigen Greif an der südwestlichen Ecke des Thurmes mit seinen fünf übernatürlichen Krallen (heute durch eine Dachrinne verdeckt), die meine Phantasie lange beschäftigten, so wird man sich bei der Gleichheit derselben mit unserer Abbildung nicht mehr über meinen Ausruf verwundern. Dazu wußte ich, daß dieses alte Bild, von dem es schon im Jahr 1483 heißt:

Der Stain ist an de driten Kirche vf dieser Hofstat,

dem weißen Keupersandsteine (Stubensand) angehört, über dem unmittelbar unser Thier sein Lager hat. Setze nun den Fall, jene Steinmetzen hätten beim Graben ihres Materials ein solches Thier nur in einiger Vollständigkeit gefunden, sollten sie da nicht versucht worden sein, es auf diese Weise der Vergessenheit zu entziehen? Unsere Kralle ist nur der Beinzapfen, welchen der viel größere Hornschuh erst überkleidete: der wäre sicher im Stande gewesen, wie die Sage will, Nachts wieder einzureißen, was über Tag Mühe aufgerichtet hatte.

(9) S. 40. Oelkrüge. In einem Lande, wo es an Steinkohlen fehlt, da sucht man um so eifriger wenn auch nur nach einigem Ersatz. Alte Hoffnungen erregte das Steinöl (Schieferöl) des Lias, von dem schon Pastor Büttner in Querfurt (Rudera diluvii testis. 1710. pag. 21) meinte, daß es noch von der ersten paradiesischen Erde stamme. Als Herzog Friedrich von Württemberg die nach ihren Versteinerungen „Wunder-Brunnen" genannte Schwefelquelle von Boll durch seinen Leibarzt Johann Bauhin 1596 untersuchen ließ, glaubte man, die „Krefften des Heilsamen Wasserbads kämen von dem fliessenden Steinöl, so Ihrer Fürstlichen Gnaden Chymicus Panthaleon Keller aus dem Schiferstein Distilirt." Zu Eberhard's III. Zeiten (1628—1674) wurde in einer Schiefergrube, ¼ Stunde vom Boller Bade, durch unvorsichtiges Feueranlegen der Boden ergriffen, Niemand wußte diesem Brande zu wehren, man stand sogar in Sorge, derselbe möchte das Wunder-Bad ergreifen. Der Herzog selbst nahm davon Augenschein. Endlich nach 6 Jahren löschte die Gluth von selber, und während dieser Zeit floß aus dem Boden ein Oel, welches die Leute für Steinöl verkauften. Nun deutlicher kann Natur nicht sprechen. Das rohe Oel aus dem etwa 20′ mächtigen Posidonienschiefer gäbe mindestens eine Schicht von 1 Pariser Fuß, und auf einer Quadratmeile zweihundert Millionen Centner der feinsten Naphtha-artigen Substanz. Wie mancher Tropfen thierischen Fettes gehörte dazu, und welche Ordnung setzt es im Haushalte der Erde voraus, daß nach so viel Tausenden, ja vielleicht Millionen von Jahren uns das erhalten blieb! Soll man da nicht lüstern werden? Aber von selbst fließt die balsamische Quelle nicht, sie will ergraben sein. Leider dauert auch noch heute der Kampf mit dem Lindwurme fort, der stets wieder einreißt, was Einsicht aufzubauen sucht.

III.

Ueber Krystalle.

Aller Anfang ist schwer! Das werden Sie mir vielleicht am Schlusse dieses Vortrages nachrufen, denn das Reich der Minerale gehört zu den unzugänglichsten, schon mancher Naturforscher hat sich vergeblich den Kopf zerstoßen, er kam nicht hinein. Ja als Hauy (S. 12) im vergangenen Jahrhundert seinen berühmten Traité de Mineralogie vollendet hatte, gab es Mineralogen, welche das Werk verwünschten: und doch war er die neu aufgehende Sonne, die ihr Licht in die bis dahin verkannte Welt der Krystalle warf. Freilich wenden Sie mir tröstend ein: wir wollen ja nicht so in die Tiefe dringen, wir wollen nur an der äußersten Oberfläche uns halten, etwa den abgeschöpften Rahm. Aber Krystalle haben keinen Rahm, da ist Alles so fest in einander gewoben, Faden hält Faden, daß nur durch Mühe und Anstrengung die Freude der Lösung uns wird. Da habe ich dann wieder gedacht, wenn der Anfang so schwer ist, so fängst du gar nicht an, sondern bleibst hübsch in der Einleitung: hältst hier einem eine Lobrede, hebst dort etwas in seiner Bedeutung hervor, und sollte es dir dann sogar gelingen, selbst

in dieser herzlosen Natur Saiten zu finden, die harmonisch in unserem Innern nachklingen, dann kannst du sicher sein, Viele werden meinen, sie haben etwas ganz Tüchtiges gelernt.

Und zuletzt liegt uns doch nichts näher, als diese verachteten Steine, sie waren die ersten, und werden die letzten sein. Es war falsch, wenn die Alten behaupteten, das Himmelsgewölbe sei aus Krystall gebaut, Krystall ist nur der Boden, worauf wir stehen; und wo Griechen die lebensmüden Schatten der Unterwelt hinsetzten, da dämmert vielmehr, abgewendet vom Licht, die erste Morgenröthe der organischen Schöpfung, die todte Substanz kämpft gegen das mechanische Gesetz der Schwere, sie wächst zu Formen, die wir **Krystalle** nennen.

Schon der alte Linné unterschied sehr bestimmt:

Thiere, empfinden, leben, wachsen;
Pflanzen, leben, wachsen;
Steine, wachsen.

Also gewachsen muß sein, und wenn sie auch todt wären. Aber wie kann etwas wachsen, was todt ist, das streitet ja gegen den gesunden Menschenverstand! Gewiß dämmern hier die Anfänge jener heimlichen Kraft, jener nimmer ruhenden, die das Todte in Bewegung zu setzen vermag, und das Lebendige wieder zum Tode führt; die sich im Stein zur Form erhöht, es in der Pflanze zum Saftlauf bringt und das Thier zur Empfindung steigert. Vielleicht könnte einer oder der andere, insonderlich der medicinischen Herren, die sich vorzugsweise mit der Führung vom Lebenden zum Tode zu beschäftigen haben, dagegen protestiren. Aber sie dürften solche Protestationen mäßigen, wenn ihre Einsicht bis zu unserem Keimpunkt des Lebens vorgerückt sein wird. Krystallformen, die wie ein Proteus immer wieder anders und anders auftreten, können keine todten Klötze sein!

Das ist doch etwas ganz Eigenthümliches um diese Dinge, und ich darf wohl nicht gerade voraussetzen, daß Sie sonderlich viel darin studirt haben: ist doch der große Hauy 40 Jahre

geworden, bis er den ersten Krystall erkannte. Auch ich war schon ein alter Student, und hätte ich nicht glücklicher Weise in meiner Jugend einmal von Krystallen geträumt, ich wäre vielleicht nie zur Beschäftigung mit ihnen, meinen Liebsten, gekommen. Aber der Traum ließ mir keine Ruhe, überall fragte ich, was ist ein Krystall, doch Keiner konnte mir darauf genügend antworten. Endlich nach mehreren Semestern auf der Universität Berlin sagt mir mal einer meiner Freunde, daß man in den Vorlesungen des Herrn Professor Weiß so viel Schönes von Krystallen höre. Was, von Krystallen? Ich sogleich hin, und der Meister war gefunden. Nenne das Zufall, wer mag, ich heiße es ein mir beschiedenes Glück, denn sonst wäre ich vielleicht wieder an der Methode gescheitert, da keine Wissenschaft, die Philosophie nicht ausgenommen, ihrer so viele hat. Franzosen und Engländer sind zwar meist ihrem Hauy treu geblieben, aber in Deutschland, da griff die Politik selbst bis zu den Krystallen herunter, denn fast jeder Staat hat auch einen absonderlichen Mineralogen! An ihrer Klassification dürfte Ihnen nicht viel gelegen sein, würde auch nur böses Blut machen. So stirbt die liebenswürdigste aller Wissenschaften, die Verstand und Anschauung bildendste, die wie Urideen und Zahlen unserem Geiste eingewachsen ist, in und mit uns, weil die Hebamme fehlt, die Frucht zu Tage zu fördern. Das ist die Schuld der alten Schlange, welche uns die Aepfel vom Gipfel des Erkenntnißbaumes reichte, während der Mensch selbst nach dem Nächstliegenden hätte greifen sollen. Ja hätten die Griechen nur etwas von Krystallformen geahndet, dann würden Sie mich verwundert anschauen, daß ich heute mit solchen Trivialitäten komme. Aber so kann ich Ihnen diese Trivialitäten nicht einmal beweisen, weil das Organ des Verständnisses fehlt (1). Grund genug, warum ich nicht aus der Einleitung hinaus darf, so gern ich auch möchte.

Aber wo sind dann wenigstens diese Krystalle? O da brauchen Sie nicht weit zu gehen: wenn Sie morgen einen Spaziergang machen, so bücken Sie sich nach einem beduchteten

Halme. Anfangs erscheint Alles im buntesten Gewirr, bald aber gewahren Sie auf einer Fläche zarte Fäden, die sich nie anders als unter Winkeln von 60° oder 120° schneiden, man sieht darin auch wohl 3 Hauptlinien, sogenannte Axen. Mag das Durcheinander auch noch so groß sein, an einem Individuum tritt nie ein Faden anderer Richtung auf. Wenn nun einzelne solcher Linien zurückbleiben, so entstehen sechsseitige Sterne, wie beim Schnee. Die großen Schneeflocken bilden zwar unregelmäßige Haufwerke kleiner Sterne, die man oft nur mit Mühe wiedererkennt. Läßt man aber die Flittern, welche namentlich bei kalten Nebeltagen die Luft erfüllen, auf den Rock fallen, so kann man sich keine regelmäßigeren Formen denken: ausgezackte Eisplatten, bepuderte und feine Sternchen liegen bunt durcheinander. Nur die Zahlen 3, 6 oder 12 können am Rande auftreten, das folgt aus dem Winkel. Der Wasserdunst, welcher sich sonst in der Luft vertheilt, Sommers im Regen herabfällt, bekommt durch die Kälte Formtrieb: während der Wurm im Boden schläft, die Pflanze starb und erstarrte, zeigt uns die Natur, daß sie noch fortlebt in ihren niedrigsten Geschöpfen. Auch das Eis ist krystallinisch, wenn gleich sich die Fäden nicht mehr so nachweisen lassen, aber seine Krystalle folgen einem Ausnahmegesetz, und ohne diese Ausnahme wäre die Welt verloren. Die meisten Krystalle nämlich sinken in ihrer Flüssigkeit unter, die Krystall-Atome ordneten sich so regelmäßig an einander, daß der Raum kleiner bleibt, als bei der unkrystallinischen Masse, worin die kleinsten Theile wirr durcheinander mit großen Zwischenräumen gedacht werden müssen. Etwa wie ein Haufen gespaltenen Holzes kleiner wird, wenn man ihn sorgfältig aufbeugt. Nur beim Wasser findet das Umgekehrte Statt: die leichteren Eiskrystalle schwimmen oben, und werden so zur schützenden Decke, die in kalten Wintern dem zu starken Gefrierungsproceß Hindernisse in den Weg legen. Sänke das Eis zu Boden, so müßten alle Flüsse vom Grunde aus frieren, die Flußthäler würden sich Winters mit einer Uebermasse von Eis bedecken, die der

Sommer kaum bewältigen könnte. Statt Wiesengründen hätten wir Gletscherfelder. So werden nicht blos Staaten, sondern wird selbst die Welt mit Ausnahmsgesetzen regiert (2). Daher entsteht auch durch das Frieren ein Drängen und Sprengen, die Gesteine bekommen Risse und Fugen, welche der Feuchtigkeit und Luft Zugang verschaffen. Und wollen Sie nun die Wahrheit des Gesagten prüfen, so greifen Sie zu einem Zucker-Bonbon: frisch vom Conditor gleicht er einer homogenen Masse, die zwischen den Zähnen nicht bröckelt, es ist formloser (amorpher) Zucker. Jetzt lassen wir denselben einige Wochen liegen, und sehen wieder nach, dann bröckelt er im Munde, zerbrochen zeigt er sich auf der Bruchfläche nicht mehr homogen, sondern strahlig. Die Strahlen sind Anfänge von Krystallbildung, welche nun einen kleinern Umfang einnehmen, folglich Zwischenräume erzeugen mußten, die das leichtere Auseinanderfallen bedingen, das man bei dem Genuß gar wohl spürt. Nehmen wir dagegen Candis-Zucker, der so gut ausgebildete Formen zeigt, daß ich darüber allein eine Vorlesung halten müßte, so wird der nie bröcklich, außer die Würmer kämen dahinter, denn das ist eine zur krystallinischen Ruhe gekommene Masse.

Aber wo sind dann in aller Welt die Krystalle, welche wir tagtäglich mit Füßen treten sollen? Winters bei hohem Schnee lassen wir uns die Sache gefallen, aber zu andern Zeiten sehen unsere Straßen nicht sonderlich krystallinisch aus. Doch analysiren wir die Sache weiter, so bleibt nach Abzug der nun einmal nicht zu vermeidenden organischen Reste der reinste Quarzsand. Sehen Sie den vortrefflichen Baustein unserer St. Georgenkirche (weißer Keupersandstein)! Das sind lauter Quarzpartikelchen, Theile von unzersetzten Bergkrystallen, die wer weiß wann im Schoße der Erde wuchsen. Ein Sandkorn scheint zwar eine große Kleinigkeit, aber wir armen Mineralogen, Chemiker und Physiker können noch nicht einmal ein solches wachsen lassen, d. h. die Bedingungen herbeiführen, unter welchen Kieselerde krystallinisch anschöße. *Unkrystallinisches* Glas können wir allerdings machen,

aber keinen Krystall! Das möchte ein großer Jubel sein, wenn es in unsern Werkstätten einst gelingen sollte, auch nur den unbedeutendsten Brocken davon werden zu lassen (3). Der *Quarz* besteht aus Kieselerde ($\ddot{Si}$), d. h. Silicium und Sauerstoff. Diese Verbindung ist so innig, daß sie allen Revolutionen der Erde Widerstand geleistet hat: sie wurde zwar zertrümmert und zerbröckelt, in Quarzsand (schlechthin Sand) verwandelt, aber nicht chemisch zersetzt. Daher das Versanden der Meeresküsten, denn wenn das Meer Alles löst und verdaut, den Quarzsand muß es unverdaut in Dünen aufwerfen. Er weist noch auf jene alte Zeit hin, wo die Erde nichts Höheres als Krystalle hervorbringen konnte. Ganz anders verhält sich dagegen der fleischrothe

Feldspath, eine Verbindung von Kieselsäure, Thonerde und Kali ($\ddot{Si}^4\,\ddot{Al}\,\dot{K}$), die in Rücksicht auf Masse Alles übertrifft, was wir kennen, denn das krystallinische Urgebirge besteht wenigstens zu drei Viertheilen daraus. Aehnlich ist der Glimmer zusammengesetzt, der sich überall leicht an seinen dünnen perlmutterglänzenden Blättchen wiedererkennen läßt, und der wegen seines Glitzerns vom gemeinen Manne leicht für Silber gehalten wird (Katzensilber). Beide kommen nun zwar auch im Sande in kleinen zerriebenen Stücken vor, allein Wärme und Feuchtigkeit wirken auf ihre Zersetzung mächtig ein, kieselsaures Kali wird von Wasser gelöst, worin das Kali den Pflanzen ein unentbehrliches Nahrungsmittel abgibt, der Rückstand ist kieselsaure Thonerde, kurzweg *Thon* genannt, welcher in tausendfachen Abänderungen als eine knetbare Substanz in den Schichten und Fugen der Erde auftritt. Ganz rein bildet er ein weißes Mehl, die Porzellanerde, welche z. B. in obigem weißem Keupersandsteine deutlich zwischen den Quarzkörnern erkannt wird. Das dritte Glied dieser Kette ist der

Kalk, die kohlensaure Kalkerde ($\dot{Ca}\,\ddot{C}$). Derselbe wird von Wasser, welches Kohlensäure enthält, leicht gelöst, und in die verborgensten Fugen der Erde geführt, wo er sich meist wieder in Krystallen absetzt. Alle Wasser, die in so großer

Menge aus dem Fuße unserer Alp hervortreten, enthalten trotz ihrer Klarheit etwas Kalkerde mittelst Kohlensäure gelöst. An der Luft entweicht jedoch Kohlensäure, und der Kalk wird dadurch genöthigt, sich auszuscheiden. Das bildet die bekannten Tuffe, Stalactiten ꝛc., wovon die Alten so ergriffen waren (4). Zu Allem kommt dann noch ein färbendes Mittel, die

Eisenerze. Sie können schwarz, roth, braun, grün, blau — kurz alle gewöhnlichen Farben erzeugen. So daß im Großen auf der Erdoberfläche uns nur wenige Stoffe entgegen treten.

Erst das Erdinnere birgt den Mineralreichthum. Daher auch das Staunen des Laien, welcher zum ersten Mal eine solche Sammlung zu Gesicht bekommt. Und doch sollte kein Gebildeter auch an diesen Sachen vorübergehen, ohne einen nachdenkenden Blick darauf geworfen zu haben. Leider sind sie aber nur zu unbekannt. Vergegenwärtigen wir uns daher kurz den Schauplatz, um einen Einblick in das Gebiet der Mineralogie zu bekommen.

Das Innere der Erde ist uns unbekannt. Die alten Bergleute hielten es für edles Erz, worin der große Metallbaum seine goldenen Wurzeln habe, und von dem die Erzgänge nur die äußersten Zweigspitzen seien. Unsere heutige Geologie denkt sich darin nur geschmolzenes heißflüssiges Gestein (Lava), auf welchem das krystallinische Urgebirge schwimme. Dieses besteht aus Granit, Gneus, Porphyr ꝛc., und scheint durch langsame Erkaltung aus der Lava entstanden. Es bildet eine aus Krystallindividuen zusammengesetzte Schale, die frei aus der Hülle des Erdkörpers ohne Einfluß mechanischer Kräfte anschoß. Der Mensch ist zu schwach, sie zu durchbrechen, denn die tiefsten Bergwerke, von denen uns Agricola erzählt, erreichten zu Kuttenberg in Böhmen 500 Lachter, und in unsern Zeiten ist man nicht einmal so tief wieder gekommen. Lange, nachdem dieses sogenannte Feuergestein gebildet war, wirkte die Wassergewalt zerstörend darauf ein, und setzte deren ganze Berge, meilendick, auf der krystallinischen Unterlage ab: dem Wesen nach bestehen sie aus Sandstein-, Thon- und Kalkge-

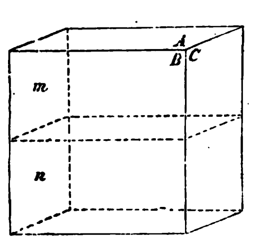
birgen, worin dann zahllose organische Reste begraben liegen. Auch in diesen Wassergesteinen finden sich Höhlen und Spalten, die mit Krystalldrusen wie überzuckert sind. Die Hauptrolle spielen jedoch die sogenannten Erzgänge, welche plattenförmig sämmtliche Gebirge durchsetzen und die der Bergbau vorzugsweise aufsucht. Daher bildeten auch seit lange die Bergstädte eine Pflanzschule für Mineralogen.

Früher meinte man, die ganze Erdkruste sei Gegenstand der Mineralogie, man schied die Steine nur in eigentliche und figurirte. Die figurirten Steine, über welche so vieles gefabelt wurde, weil man sie eben wegen ihres Lagers lange nicht für das ansehen wollte, was sie sind, nemlich für ausgestorbene Thierreste, heißen jetzt Versteinerungen (Petrefacta). Man braucht dabei aber keineswegs an Stein zu denken, ebensowenig wie wir einen Knochen oder eine Muschel Stein nennen, sie stehen dem organischen Reiche auch in ihrem gegrabenen Zustande viel näher, als dem Mineralreiche. Daher werden sie mit Recht in einer besondern Disciplin, Petrefaktenkunde (Palaeontologie) abgehandelt. Ihre Zahl ist freilich so unermeßlich, daß ein großer Theil der Kalkfelsen, wenn nicht geradezu aus ihnen besteht, so doch lediglich nur ihnen den Ursprung dankt, denn ohne diese Seethiere würden wir nur wenige Kalkberge haben. Die eigentlichen Steine zerfallen dagegen in zwei wesentliche Abtheilungen, in Felsen und Minerale. Felsen sind entweder Gemische von Mineralen, wie z. B. der Granit aus Quarz, Feldspath und Glimmer besteht, oder mechanische Anhäufungen von Seeschlamm und Gesteinsbrocken. Auch die Laven der Vulkane zählen dahin. Sie bilden bei weitem die größte Masse auf der Erdoberfläche, treten uns überall entgegen und werden daher als Felsenlehre (Petrographie) in der Geognosie abgehandelt, die sich mit den Lagerungsverhältnissen der Gebirge zu beschäftigen hat. So bleibt also als wichtigster Gegenstand der Mineralogie noch der Krystall, das frei gewordene Individuum, welches in sofern der Pflanze und dem Thiere gegenüber steht.

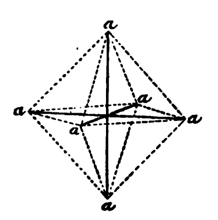
Der **Krystall** ist ein selbstgewachsenes Wesen von eckigkantiger Form. Seine Ebenen, denen alle Rundung fehlt, ändern mit den zartesten Zeichnungen versehen nie ihre Richtung, obwohl sie von einem im Innern als fest angenommenen Punkte sich auf das Beliebigste entfernen. Daraus folgt nun das außerordentlich Bewegliche der Form, aber demungeachtet bleibt die Größe der Winkel zwischen zwei Ebenen oder zwei Kanten constant, und Kanten treten nie aus ihrer Parallelität, wo sie einmal Statt findet. Vielen Ebenen (im Grunde allen) entspricht ein Blättriger Bruch, d. h. sie lassen sich parallel einer solchen Fläche leichter zerschlagen, als nach andern Richtungen. Der Blätterbruch liegt überall und nirgends, aber wo ich den Meißel nach seiner Richtung ansetze, springt der Krystall spiegelflächig durch und zwar die härtesten Steine oft mit größter Leichtigkeit. Ich kann daher durch jeden Punkt des Krystalls jede Fläche legen. Insofern sind alle Punkte einander gleich, nur nach verschiedenen Richtungen hin different. Zerschlage einen Kalkspath in die kleinsten Brocken, alle Brocken behalten gleiche Eigenschaften. Jeder Theil des Krystalls ist das Ganze. Bei Thierischen Körpern wird die Differenz der Theile am größten, die Hand hat ganz andere Organe als der Kopf. Bei der Pflanze unterscheiden sich Frucht, Blüthe, Blatt, Stamm und Wurzeln zwar sehr von einander durch ihre Form, ihrer innern Structur nach sind sie aber dennoch gleich, daher kann auch aus einem Zweige oder Blatte wieder ein Baum werden. Beim Krystalle sind endlich alle Verschiedenheiten verschwunden, aber demungeachtet zeigt er an seinen verschiedenen Gliedern, den Flächen, Kanten und Ecken, ganz verschiedene Anwandlungen.

Nehmen wir ein Stück Steinsalz von Wilhelmsglück bei Hall am Kocher, so merken wir bald drei Blätterbrüche (A-B-C), welche sich unter rechten Winkeln schneiden, das ist ein krystallographischer Würfel. Wir können uns mit dem Meißel leicht einen geometrischen Würfel schlagen, der von 6 congruenten Quadraten eingeschlossen wird. Halbiren

wir diesen geometrischen Würfel parallel einem seiner Blätterbrüche, so kommen 2 Parallelopipede mn, die jedes für sich ein krystallographischer Würfel bleiben; halbiren wir die Hälften abermals parallel, so erscheinen zwar immer wieder andere Parallelopipede, aber der krystallographische Würfel bleibt in allen Stücken der gleiche krystallographische Würfel, die Flächen mögen Quadrate oder Rechtecke werden.



Die Schwierigkeit nimmt zu, wenn wir uns zum Flußspath wenden, jener „Erzblume" der Bergleute, welche so ausgezeichnet im Teufelsgrunde am Belchen auf dem Schwarzwalde bricht S. 32. Er wächst zwar auch in mannigfach verzogenen Würfeln, aber die vier gleichen Blätterbrüche nehmen beim Schlage die Würfelecken weg, wodurch ein Oktaeder entsteht. Bringt man das in's Gleichgewicht, so wird es von 8 gleichseitigen Dreiecken begränzt mit 6 Ecken und 12 Kanten. Aber dieses Gleichgewicht ist fast nie in der Natur zu finden. Spaltet man den Körper nach irgend einer der 4 Blätterrichtungen, oder nach allen zugleich, jedes Stück bleibt wieder das ganze Oktaeder. Hier handelt es sich also nicht um starre mathematische Formen, sondern um tiefer liegende harmonische Zahlengesetze, welche unmittelbar aus dem Begriff des Blätterbruchs hervorspringen. Der Krystallsysteme sind nicht etwa zufällig sechserlei hintereinander, sondern sie sind nothwendig, Gott konnte sie nicht anders machen (5). Dieses herrliche Gesetz verdanken wir einem Deutschen Weiß, während der Franzose Hauy über das Nebeneinander noch nicht hinauskam. Dafür sind auch Hauy und Weiß die beiden Gründer der Wissenschaft, während wir andern Nachgebornen glücklich sein müssen, wenn wir hier und dort noch Gelegenheit finden, einen Stein am Gebäude besser zu legen. An Handlangern



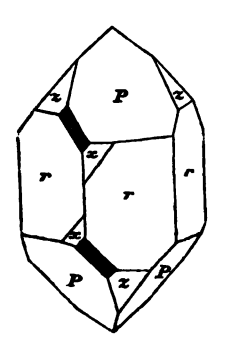
fehlt es zwar nicht, aber was kümmert die die Idee des Meisters.

Hauy war Atomist, er dachte sich die Krystalle aus lauter Particulchen bestehend, wovon im Grunde jedes wieder den ganzen Krystall gab. Er thürmte dieselben, etwa wie Kanonenkugeln, auf den Flächen eines Grundkörpers auf, und kam so zu den abgeleiteten Figuren. Das Exacte in der ganzen Behandlung hatte namentlich für Physiker und Mathematiker großen Reiz.

Weiß war Dynamiker. Es findet sich in der Uebersetzung von Hauy's Lehrbuch der Mineralogie (Leipzig 1804. I. S. 365) eine höchst eigenthümliche Abhandlung über dynamische Ansicht der Krystallisation, die wenige Mineralogen gelesen, geschweige denn verstanden haben mögen. Ich war hoch erfreut, als ich von einem nahmhaften Philosophen unserer Zeit rühmen hörte, das sei das Tiefsinnigste, was je über Cohäsionsverhältnisse geschrieben worden. Ja dachte ich, du sprichst wahr: denn in der That förderte jene jugendlich übersprudelnde Gedankenfülle das Bessere hervor. Tiefere Fortschritte liegen nie an der Oberfläche, sie kommen nicht durch das Spiel des leichten Verstandes, welchem Tausende Beifall klatschen, sondern sie wollen mit Schmerzen des Geistes geboren sein, der in seinem Ringen nach Erkennen anfangs selbst nicht weiß, wo der Ausweg liege. Nicht Atome, sondern Kräfte wirken anziehend und abstoßend im Raume nach drei rechtwinkligen Dimensionen (Axen), deren Resultanten dann die Flächen bilden. An Axen hatte der Atomist nicht gedacht. Wie nun aber alle Eigenschaften im Krystall mit andern Richtungen andere werden, das kann auch der Laie einsehen, ohne sich grade genau der Formen bewußt zu sein.

Der Ton unkrystallinischer Platten bei gleicher Form ist zwar verschieden, je nachdem diese aus verschiedenen Metallen oder Glas bestehen. Schleife ich aber aus einem Glasklumpen eine Scheibe, nach welcher Richtung ich will, so klingen alle unter gleichen Bedingungen gleich. Ganz anders verhält sich

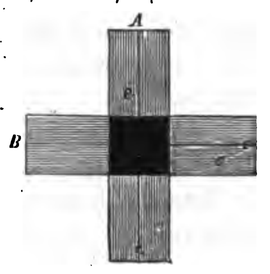
krystallisirter Quarz. Kann auch der Ungeübte derbe Stücke, wie sie z. B. aus Brasilien in so großer Menge zu uns kommen, äußerlich vom Glase nicht unterscheiden — freilich übertrifft der Krystall selbst das feinste Glas an Klarheit und Farblosigkeit, zum Zeichen, daß Gott der beste Glaskünstler ist: — so sind innerlich die Eigenschaften nach verschiedenen Richtungen doch ganz verschieden. Platten nach den Flächen P geschnitten klingen anders, als nach z, r, s und x. Jede gleichnamige Fläche gibt unter gleichen Bedingungen den gleichen Ton, jede ungleichnamige den ungleichen, ja der Unterschied ist so groß, daß die eine z. B. c singen kann, während die andere (bei einerlei Dicke und Durchmesser) die höhere Quinte g singt. Sehen wir jetzt durch die Platten, lassen wir also



Licht durchgehen, so fallen, falls nur der Gegenstand klein und die Platte dick genug ist, doppelte Bilder in's Auge. Die Distanz dieser ändert nach der Richtung, in welcher ich durchsehe. Senkrecht gegen eine der Säulenflächen r stehen sie am weitesten von einander, senkrecht gegen P haben sie sich schon genähert, hingegen parallel der Säulenkante r/r, was ich leicht bewerkstellige, wenn ich die Diheraederspitze zPz wegschleife, fallen beide Bilder sogar zusammen, ich habe nur ein Bild. Diese Richtung ist nur ein einziges Mal im Krystall, und daher heißt sie optische Axe, die mit der Hauptaxe des Krystallsystems zusammenfällt. Der berühmteste unter den optisch einaxigen Krystallen ist der Isländische Doppelspath (kohlensaure Kalkerde), welchen der Däne Bartholin schon 1669 aus einem einsamen Fiorde Island's bekam. So verbreitet auch der Kalkspath auf Erden sein mag, so ist dieses doch der einzige Punkt geblieben, von woher der Physiker sich nachhaltig das kostbare Material durchsichtig verschaffen kann. Das Mineral hat einen sehr bequemen dreifachen Blätterbruch (Rhomboeder)

und bricht stark doppelt, man darf daher nur Stücke auf Schrift legen, um alle Buchstaben doppelt zu sehen. Es gibt auch optisch zweiarige Krystalle, welche nach zwei gewissen Richtungen nicht doppelt brechen. Nur das reguläre System, worin keine 1 (das mindeste sind drei gleiche Richtungen) sich findet, bricht nicht doppelt, verhält sich also in dieser Beziehung wie Glas. Man wird beim Kauf von Edelsteinen gar leicht mit gefärbtem Glase betrogen: ein einziger Versuch, das Sehen gegen ein entfernt gestelltes Licht, deckt den Betrug sogleich auf, denn Glas gibt keine doppelten Bilder.

Diese beiden Bilder sind nun aber keineswegs von gewöhnlicher Art, sondern „polarisirte“, d. h. wenn ich mit einem doppelt brechenden Krystall dieselben ansehe, so kann bei gewissen Stellungen das eine o (ordinäre) verschwinden, während das andere e (extraordinäre) bleibt und umgekehrt. Beide e und o stehen daher in einem gewissen Gegensatz und verhalten sich jegliches durchaus anders als ein Bild im directen Sonnenlicht. Schleifen wir uns vom Turmalinkrystall, der zu den optischen einarigen gehört, zwei Platten (A und B) parallel der optischen Are C ab, so muß diese in den Platten liegen, denn dieselbe ist keine feststehende Linie, sondern blos eine Richtung, die durch alle Theile des Krystalls folglich auch längs der Platten geht. Halten wir nun in Platte A Are c aufrecht, so verschwindet von den beiden Bildern das o, und e bleibt sichtbar; halten wir dagegen in Platte B die Are c horizontal, so schwindet (umgekehrt wie bei A) e und o bleibt. Kreuzen wir daher die Platten A und B senkrecht, so ist durch die eine o und durch die andere e verschwunden, folglich findet an der Kreuzungsstelle **vollkommene Finsterniß** statt, obgleich beide Platten für sich durchsichtig sind. Lege ich eine unkrystallinische Glasscheibe dazwischen, so ändert das die Sache nicht, nehme ich aber statt Glas ein doppelt brechendes



Mittel, z. B. ein Glimmerblättchen, so kann ich wieder durchsehen. Also Licht wird durch diese Krystalle unter Umständen zu Finsterniß und Finsterniß zu Licht.

Die Elektricität erhielt ihren Namen vom Bernstein (Electron), welcher gerieben diese Kraft zeigt. Ein fossiles Harz, von dem schon Thales (640 a. Chr.) glaubte, daß es eine Seele habe. Nach Plinius (hist. nat. 37. 11) Lieblingsstein der Frauen, in Phönicien machten sich die Vornehmen davon Wirtel an die Spindeln, wie etwa heute unsere Bäuerinnen auf der Alp dazu schöne versteinerte Echiniten benützen, und nannten sie Räuber (harpaga), weil sie Blättchen, Stroh, Fäden ꝛc. an sich zogen. Ewig müssen wir Männer das schöne Geschlecht um diese wichtigste aller physikalischen Entdeckungen beneiden. Wer damals vorausgesagt hätte, das sei die Kraft, welche den Gedanken dereinst von der Scholle befreien würde, der wäre ein Gott gewesen. Lange wußte man von der Elektricität im Steinreiche weiter nichts, als daß dort hinten am „Preußischen Paradiese" westlich Königsberg eine 3 Meilen lange Küste liege, wo gepeitscht von den Aequinoctialstürmen Seepflanzen das wunderbare Ding emporhöben: dann wurden Bauern zu Hunderten hineingetrieben, um unter Thränen die „Thränen der Schwestern des Phaeton" zu fischen; denn wer sich nicht halten konnte, ersoff, wer aber lebendig zurückkam, brachte den gesuchten Schatz mit. Endlich erscheint 1708 ein Büchlein ohne Namen, Curiöse speculationes bei schlaflosen Nächten — von einem Liebhaber, der Immer Gern Speculiret. Darin wird erzählt, daß die Holländer 1703 einen gelben Edelstein, Turmalin genannt, von der Insel Zeilon mitgebracht hätten, welcher die Eigenschaft habe, daß er heiße Turffasche nicht allein an sich ziehe, sondern auch wieder von sich stoße. Lange stritt man sich darüber, wie etwa heute über das Tischrücken, was das denn eigentlich für eine Kraft sei, bis endlich Linné den Edelstein lapis electricus (elektrischen Stein) nannte. Kalt sind diese Krystalle unthätig, sowie man sie aber erwärmt, steigt ihnen die Elektricität in den Kopf, das

eine Ende wird positiv, das andere negativ elektrisch, was man durch Anziehung und Abstoßung von Asche oder Hollundermark sehr leicht beobachtet. Ja man kann es den Krystallen schon nach den Flächen ansehen, welches Ende positiv und welches negativ werde. Später hat Hauy noch eine ganze Reihe anderer entdeckt (Boracit, Topas, Faserzeolith rc.). Manche dieser zeigen, möchte ich sagen, ein leicht erregbares Temperament, schon die schwache Veränderung gewöhnlicher Temperatur setzt ihre Kraft in Bewegung, andere verlangen Blutwärme, wieder andere sind so stumpf, daß sie das stärkste Feuer nicht in Gang zu bringen vermag, wahrscheinlich weil unsere Sinne nicht scharf genug sind. Nicht minder heimlich wirkt die Kraft des

Magnetismus. Nach Plinius (hist. nat. 36. 25) blieben einem Hirten Magnes auf dem Berge Ida, als er den Ochsen wehren wollte, die eisernen Nägel seiner Schuhe und seines Stabes hängen: es war ein Magnetberg. Obwohl unsere künstlichen Magnete selbst den Hirten hätten festhalten können, so sind doch die natürlichen (Magneteisen $\dot{F}e\,\dddot{F}e$) nur schwach, es müßten eine Reihe der günstigsten Umstände zusammengewirkt haben. Doch sieht man daraus, mit welchem Interesse das Alterthum, wie noch heute unser Volk, bei solchen Fabeln verweilt, man bewunderte die stille Macht, welche in allen diesen Dingen so unbegreiflich wirkt. Schon die Aegyptischen Priester verfertigten ihren Götzen „mystische Augen" daraus, welche so angebracht wurden, daß sie vermöge ihrer Polarität nach Osten, dem astrologischen Paradiese blicken mußten. Plinius (hist. nat. 31. 42) weiß, daß sich Magnetismus dem Eisen mittheilen lasse, was das Volk ferrum vivum (lebendiges Eisen) nenne. Dennoch gehörten glückliche Umstände dazu, ehe die Völker des Westens die Richtkraft der Magnetnadel erkannten und Nutzen davon ziehen lernten. Erst Guiot de Provins in einem altfranzösischen politisch satyrischen Gedicht la Bible spricht etwa um's Jahr 1190 von einer Nadel, die auf Stroh im Wasser schwimmend sich gegen

den Polarstern wende (6). Dagegen sollen nach Klaproth die Chinesen schon 1110 vor unserer Zeitrechnung sich „magnetischer Wagen" als Richtschnur durch die Grasebenen der Tartarei bedient haben (Humboldt Asie Centrale I. S. XL). Heute ist ein Netz magnetischer Observatorien über die ganze Erde gespannt, immer tiefer dringt man in das Geheimniß ein. Viele Krystalle durch Magnet künstlich erregt, drehen ihre magnetischen Axen nicht blos von Nord nach Süd, sondern auch, wie das „diamagnetische" Wismuthmetall von West nach Ost. Ja hängt man einen Cyanit, der schön blau in so großer Menge im Glimmerschiefer des St. Gotthardt lagert, an einem Coconfaden frei auf, so wendet er (nach Plücker) sein Köpfchen nach Norden, als wollte er uns bedeuten: ich habe auch meinen Willen.

Kehren wir nun vollends, ich möchte sagen, die Nachtseite dieser Dinge heraus, verschließen wir uns mit ihnen in ein finsteres Zimmer, so haben die Krystalle noch Mittel und Wege, sich uns kenntlich zu machen: Quarze darf man nur schwach an einander reiben, so sprühen sie Funken; eine gelbe Blende (Schwefel-Zink ZnS) von Kapnik in Siebenbürgen blos leicht mit der Fahne einer Feder gerieben blitzt auf; gewisse Flußspäthe kaum über das kochende Wasser hinaus erwärmt scheinen mit bleicher Todtenfarbe; Apatite, phosphorsaurer Kalk, woraus auch unsere Knochen bestehen, nehmen im Feuer die reizendsten Farben an, aber wie ein Gespenst fahren dieselben darüber hin und dann sind die Stücke getödtet, sie leuchten nicht wieder. Albertus Magnus 1230 wußte schon um das Leuchten gewisser Diamanten im Finstern, aber erst die Entdeckung eines Schusters von Bologna 1604, welcher Schwerspath durch Glühen mit Tragantschleim so herzurichten wußte, daß die Stücke in's Sonnenlicht gelegt, im Finstern ein Licht wie von glühenden Kohlen zurückwerfen, erregte allgemeines Aufsehen. Ja als Daguerre sich mit der Verfertigung der berühmten Lichtbilder beschäftigte, hatte er jenen Bologneserspath durch Glühen in Markknochen so gekräftigt, daß er sich desselben als

Licht zum Lesen mehrere Tage bedienen konnte, aber leider ließ die Kraft bald nach. Eine ewige und so wohlfeile Lampe wäre freilich ein Ding von praktischem Werth, wichtiger als die odisch-magnetischen Versuche, wozu die Steine auch gemißbraucht wurden. Placidus Heinrich nannte die Erscheinung Phosphorescenz, er schloß sich in einen finstern Kasten und behauptet schon nach einigen Wochen, alle wichtigen Minerale geordnet zu haben. Uebrigens gehört bei schwachen Erscheinungen Geduld und Aufmerksamkeit dazu, man muß das Auge durch stundenlanges Sitzen im Finstern gewöhnen, auch scheinen nicht alle Personen gleich empfindlich zu sein. Aber die Sache ist wahr.

Ueber die Bildung der Krystalle herrschten früher die wunderlichsten Vorstellungen. Der Griechische Name Krystall (κρυςαλλος) bedeutet bei Homer nur Eis, erst im Zeitalter des Plato wird er auch für den reinsten Quarz, den Bergkrystall, gebraucht, welcher besonders aus den Gipfeln der Alpen nach Griechenland und Italien kam. Schon Seneca (Quaest. nat. 3. 25) meinte, daß der Krystall aus Eis entstehe. Wenn nämlich das Wasser, frei von allen erdigen Theilen, erhärte, so werde es durch die Hartnäckigkeit längerer Kälte immer dichter, und zuletzt Stein, also so der Kälte gewohnt, daß es selbst in der Wärme nicht wieder aufthauen könne. Aber nach Plinius (hist. nat. 37. 9) gehörte nothwendig die himmlische Feuchtigkeit und der feine Schnee der Alpen dazu: hier in Germanien, da könnten die Flüsse bis auf den Boden ausfrieren, das gäbe nie Krystall. Umgekehrt ging es mit dem Asbest. Denselben handelt Plinius (hist. nat. 19. 4) gar nicht bei den Mineralien, sondern bei den indischen Pflanzen ab, dort in den ausgebrannten Wüsten, wo es nie regne, gewöhne er sich zwischen giftigen Schlangen so an das Leben im Feuer, daß er, obgleich Pflanze, dennoch nicht verbrenne (7). Als Härtestes galt mit Recht zu allen Zeiten der Diamant, d. h. man kann ihn mit nichts ritzen und die Alten vermochten ihn daher auch nicht zu schleifen, bis endlich ein Holländer

1456 merkte, daß er von seinem eigenen Pulver (Demantbort genannt), wenn auch nur mühsam angegriffen werde. Dagegen läßt er sich leicht zerklopfen und spalten, so klein man will. Demungeachtet meint Plinius (37. 15), ihre Härte sei unaussprechlich, auf den Ambos gelegt, stießen sie den Schlag so zurück, daß Eisen und Ambos in Stücke zersprängen, auch könne man sie nicht verbrennen. Diese Macht über Stahl und Feuer würde jedoch durch Bocksblut gebrochen, aber nur durch frisches und warmes, und auch so erst nach vielen Schlägen. Blos ein Gott könne dieses unermeßliche Geheimniß den Menschen mitgetheilt haben. Daher stammt noch in unsern alten Gesangbüchern das andächtige Verslein:

Der Diamant zerspringet, wenn Bocksblut ihn bezwinget.

So glücklich sich das fromme Gemüth in seiner Täuschung darüber fühlen mochte, so unglücklich sind dennoch bis heute alle Erklärungsversuche über Quarzbildung ausgefallen. Der Geologe staunt noch immer, wenn die armen Alpenbewohner (Strahler genannt) auf den unwirthsamsten Gebirgen an Seilen hängend mit dem hohlen Schlage ihres Hammers glücklich einen „Krystallkeller" entdecken, wovon z. B. ein einziger am Zinkenstock im Berner Oberlande 1735 über 1000 Ctr. Krystall im Werthe von 45,000 fl. lieferte. Wasserhell und durchsichtig, wie das klarste Glas, strecken alle ihre sechsseitigen Köpfe, zuweilen von 7 Fuß Umfang, in den schönsten Drusen heraus. Brewster zählte in den fortificationsartig gestreiften Achatkugeln von Oberstein, die wie hohle Eier innen mit blauen Amethysten überkleidet schaarenweis sich in Mandelstein ausgeschieden haben, auf einen Zoll 17,000 verschiedene Schichten. Was setzt das nicht für einen ruhigen Prozeß voraus. Höchst wahrscheinlich wurde die im Wasser gelöste Kieselerde fortwährend an die Orte geführt, woraus sich dann hier feine Niederschläge, dort prachtvolle Krystalle erzeugten. Flüssigkeiten, freilich öfter ganz eigenthümlicher Art, finden sich in den Achatkugeln wie in den Krystallen eingeschlossen. Auf Madagaskar

kommen Quarzstücke vor, die auf einer Fläche von Quadratzollgröße wohl 1000 feiner Blasen zeigen. Man wird hier einen Augenblick an Zellenbildung erinnert, doch ist den Zellen eine Haut wesentlich, die Steinen fehlt. Das alle Gebirge durchdringende Wasser hat die unlöslichsten Minerale an den verborgensten Orten wahrscheinlich durch Wahlverwandtschaft der Stoffe erzeugt. Man denke sich ein feines homogenes Schlammgebirge, darin liege eine Terebratel, jene zweischalige rings wie eine Büchse verschlossene Muschel. In diesen hohlen Raum konnte der Schlamm nicht eindringen, aber gerade deßhalb entstanden darin Krystalle. Kamen nemlich Wasser einerseits mit etwas schwefelsaurem Kalk, andererseits mit etwas kohlensaurer Strontianerde gelöst, so setzte die poröse Schale ihnen kein Hinderniß entgegen, vielmehr zog sie dieselben wie ein Filtrum an und ließ sie durch, kaum mischten sie sich aber in diesem kleinen Kessel, so mußten nach dem Gesetze der Wahlverwandtschaft die Säuren sich austauschen, Schwefelsäure trat an die Strontianerde, und bildete schön blaue Cölestinkrystalle ($\dot{S}r\dddot{S}$), die Kohlensäure an den Kalk zu Kalkspath ($\dot{C}a\ddot{C}$). Denn es ist ein allgemein chemisches Gesetz: wenn zwei Lösungen mit einander gemischt werden, so scheiden sich davon diejenigen aus, welche zusammen ein unlösliches Salz bilden können. Nur verwundern muß man sich, wo in der Erde alle die seltenen Stoffe herkommen: der Bildungstrieb der Krystalle scheint, wenn der Proceß einmal eingeleitet war, mittelst chemisch-elektrischer Thätigkeit sich aus den fernsten Gegenden Stoff herbeigezogen zu haben. Im mittlern Lias Schwabens kann man örtlich keinen Ammonites amaltheus S. 49 zerschlagen, worin nicht Krystalle von Kalkspath, Braunspath, Schwefelkies, Schwerspath, Cölestin, Blende rc. verborgen lägen.



Terebratula perovalis des mittlern braunen Jura von Geisingen, enthält in ihrer innern Höhle kleine Kalkspath- u. Schwerspathkrystalle.

Alles ist durch langsame Infiltration gebildet. Daher läuft denn auch die künstliche Erzeugung von Krystallen meist darauf hinaus, die Lösungen möglichst langsam mit einander in Berührung zu bringen, gerade als bedürfte das Wachsen wie bei Pflanzen und Thieren seine Zeit. Wenn die Substanz durch Feuer in Fluß kommt, wie bei Laven, so trat auch hier namentlich in der Urzeit eine sehr energische Krystallbildung ein, besonders spielten die Kieselsäure-Verbindungen dabei eine wichtige Rolle. Man beobachtet das noch bei Lavenergüssen und Hüttenprocessen. Da nun Stoffe nicht blos schmelzen, sondern viele bei übermäßigem Feuer auch verdunsten, so können durch diese Gase Krystalle in die feinsten Räume dringen. Namentlich theilt das Chlor, welches im Chlornatrium, dem Steinsalz, eine so große Rolle spielt, einer Menge von Elementen die Eigenschaft mit, sich im Feuer zu verflüchtigen: so ist z. B. das Eisen im gewöhnlichen Feuer nicht einmal schmelzbar, aber mit Chlor, als Eisenchlorid ($Fe^2 Cl^3$), verflüchtigt es sich leicht. Finden diese Dämpfe nun irgendwo Wasser vor, so müssen sie sich zersetzen, das Chlor tritt zum Wasserstoff und der Sauerstoff des Wassers zum Eisen, es bildet sich Eisenglanz ($\dddot{F}e$). Nicht blos in den Vulkanen, sondern in den eisenhaltigen Backsteinen unserer Salinen kann man diesen Proceß auf das schönste verfolgen. Neuerlich scheint es sogar Herrn Daubrée geglückt zu sein, auf diese Weise eine Menge Krystalle darzustellen, welche bis dahin gar nicht gelingen wollten. Wie die Kunst Thiere zu veredlen und Blumen zu ziehen versteht, so wird hier der Weg angedeutet, wie wir mit Hülfe der Chemie uns dereinst die kostbarsten Juwelen verschaffen könnten. (Ebelmen's künstliche im Porzellanofen von Sevres bereitete blaß rubinrothe Spinelloktaeder wetteifern an Schönheit schon mit den natürlichen.) Wenn nur die Elemente durch Feuer oder Wasser in Fluß gebracht und ihr stürmisches Einwirken auf einander in irgend einer Art gemäßigt werden kann, so ist damit das Feld für Krystallbildung bestellt. Ja die krystallinische Thätigkeit wirkt so stark, daß sie nicht einmal

immer eines Fluidums bedarf, um sich geltend zu machen. Ein Beispiel liefert das Eisen. Gutes Schmiedeeisen, wie man es zu den Axen der Eisenbahnwagen gebraucht, ist unkrystallinisch, sehnig, bricht nicht, sondern reißt sehr schwer und zeigt dann einen hackigen Bruch. Durch das ewige Zittern und Rotiren verliert es jedoch nach und nach diese Eigenschaft, bekommt einen körnigen blättrigen Bruch, bricht leichter entzwei und führt so die größten Gefahren herbei. Wie oben der (amorphe) Zucker S. 62, so scheint also auch das Eisen umzustehen, nur daß letzteres eines äußeren Reizes bedarf, was beim Zucker nicht nöthig war. Freilich läßt sich die Sache nicht im gleichen Maaße sicher beweisen, wie beim Zucker, denn Practiker wollen behaupten, daß der körnige Bruch auch Folge gewaltigen Stoßes sein könnte.

Die Krystallisationskraft ist also im Stande, den trägsten Stoff zu besiegen. Sie übt die erste ideelle Herrschaft über die Materie. Obgleich von ihr getragen steht sie doch über ihr, denn es ist für viele Formen fast gleichgiltig, ob diese oder jene Basis vorhanden sei, eine kann die andere vertreten (vicariren), man heißt das

Isomorphismus, welchen Fuchs zuerst angedeutet und Mitscherlich tiefer begründet hat. Nehmen wir als Beispiel den rhomboedrischen kohlensauren Kalk ($\dot{Ca}\,\ddot{C}$), so kann statt der Kalkerde Magnesia ($\dot{Mg}$), Eisenoxydul ($\dot{Fe}$), Manganoxydul ($\dot{Mn}$), Zinkoxyd ($\dot{Zn}$) zugegen sein, die Form wird dadurch nur in Beziehung auf die Neigung der Flächen, aber höchst unbedeutend, geändert. Man sagt also, $\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\dot{Mn}$, $\dot{Zn}$ seien einander isomorph (gleichformend). Die Basen verhalten sich demnach in Beziehung auf Formthätigkeit, so verschieden auch ihre sonstigen Eigenschaften sein mögen, ganz passiv. Ja wenn erst das künstliche Experiment darüber kommen wird, dann möchten sich noch viele andere wie Bleioxyd, Baryterde, Strontianerde, Kobaltoxydul, Nickeloxydul, Alkalien ꝛc. daran schließen, so daß unter Umständen alle sogenannten Atome erster Ordnung mit 1 Sauerstoff und ein

Radical ($\dot{R}$) sich dem Gesetz fügen könnten. Activer wirken zwar die Säuren, allein es gibt auch hier vortreffliche Beispiele: Grauspießglanz ($\dddot{Sb}$), Realgar ($\dddot{As}$) und Wismuthglanz ($\dddot{Bi}$), haben unter sich nicht nur dieselbe Form, sondern vertreten sich auch als sogenannte Sulphosäuren in den mannigfachsten Verhältnissen, ohne dadurch die Gestaltungen des Salzes wesentlich zu ändern. Noch schlagendere Beweise für Formthätigkeit liefert jedoch

der Dimorphismus. Es hat einen langen Kampf gekostet, ehe man sich überzeugte, daß ein und dieselbe Substanz in verschiedenen Systemen krystallisiren könne. Zwar wies Klaproth schon 1788 nach, daß der zweigliedrige Arragonit im Gyps von Spanien aus der gleichen kohlensauren Kalkerde bestehe, wie der dreigliedrige Kalkspath, allein Thenard hielt das für einen Widerspruch, in welchem die chemische Analyse mit der Krystallform stehe, und als nun 1813 Stromeyer im Arragonit von Dax 4 Prct. kohlensaure Strontianerde, die in der gleichen Form krystallisirt, fand, so glaubte man, diese reiße gleichsam die übrige Masse mit sich fort, wie etwa der Kalkspath von Fontainebleau den eingehüllten Sand. Doch kamen später Krystalle vor, die keine Strontianerde enthielten, und heute nimmt man nach den Untersuchungen von G. Rose an, daß die Wärme die verschiedene Form bedinge. Kalte Lösungen geben Kalkspath, warme Arragonit, daher gehört der berühmte Sprudelstein der heißen Quelle von Karlsbad in Böhmen nicht zu ersteren, sondern zu den letzteren. So scheint Graphit, die Masse der Bleistifte, mit dem Diamant die gleiche Zusammensetzung zu haben, beide den Eigenschaften nach gänzlich verschiedene Krystalle bestehen aus dimorphem Kohlenstoff. Der Graphit scheidet sich mit Leichtigkeit und in großen Mengen aus den Schlacken der Hochöfen krystallinisch aus, dagegen will es durchaus nicht gelingen, den Diamant (8) schön darzustellen. Vielleicht fehlt es nur an einem unbedeutenden

Nebenumstande, der den Kohlenstoff bestimmte, Diamant zu werden. Mit der octaedrischen Form der Kohle würden sich ohne Zweifel auch die edlen Eigenschaften einstellen. Ein und demselben Stoffe wandeln also in unbegreiflicher Weise andere Eigenschaften an, je nachdem ihn äußere Einflüsse reizen, in dieser oder jener Form zu wachsen. Ich bin zwar weit entfernt, diesen Krystallisationsproceß mit der höhern Lebensthätigkeit von Pflanzen und Thieren in scharfe Parallele zu bringen, aber andererseits darf man auch nicht mit gar zu großer Sicherheit darin lediglich ein Aneinanderreihen (Juxtaposition) gleichartiger Atome erkennen wollen. Der Krystall wächst allerdings nicht von innen, sondern von außen, aber doch so, daß die Masse sich vorzugsweise an den Kanten und Ecken anhäuft, die Flächen sind häufig zellig, haben nicht Materie genug, um sich zu schließen, hüllen daher Mutterlauge ein, welche z. B. beim Salpeter durch Zugänge mit außen lange communicirt. Andererseits gibt es wieder Thiere, wie die Seeigel, denen ihr Knochengerüst bei lebendigem Leibe krystallisirt, man darf nur den Seeigelstachel entzweibrechen, um daran den Blätterbruch des Kalkspathes deutlich schimmern zu sehen. Das ist auch mit einer der Gründe, warum die fossilen Reste der Echinodermen fast nie anders als in den schönsten Kalkspath verwandelt vorkommen. Natur macht keine Schnitte, sondern sie vermittelt, so weit es nur möglich ist, und Krystalle bilden die Brücke, welche das Lebendige mit dem Todten in Verbindung setzt. Auch sie entstehen und vergehen. Können wir gleich ihr Entstehen im Schoße der Erde meist nicht belauschen, so hat doch dieses Wachsthum lange gedauert, oft vielleicht länger, als bei Pflanzen. Man sehe sich nur eine mit krystallinischen Stalactiten geschmückte Höhle unserer Kalk- und Dolomitgebirge näher an, da scheint förmliche Stabilität eingetreten zu sein, und doch wachsen an solchen Stellen, wo Feuchtigkeit herabtröpfelt, die Gegenstände noch fort. Schmidt (Grotten und Höhlen von Adelsberg) erwähnt in der alten Adelsberger Höhle Stalactiten von 6 Schuh Durch-

messer, eine siebzigjährige Inschrift darauf hatte sich mit einer Kruste von ¼ Linie Dicke überzogen, darnach müßte die ganze Säule über 90,000 Jahre zu ihrem Wachsthum gebraucht haben. Darf man auch aus solchen Rechnungen nicht sichere Schlüsse ziehen, so beweisen sie doch die Langsamkeit des Bildungsprozesses wohl ohne Widerrede. Hier heißt es, gib mir Zeit, so kann ich Alles erklären. Als die Erde ihre erste Kruste erhielt, übertraf die krystallinische Thätigkeit vielleicht die aller spätern Zeit: im Ural kommen Feldspathindividuen vor, von denen ein einziges einen ganzen Steinbruch aufnimmt. Wir können den ersten Schöpfungsact der Thiere und Pflanzen nicht begreifen, Einfluß mochten jene energischen Krystallentwickelungen wohl üben, denn in der Welt geschieht nichts ohne Zwecke, wenn wir auch die Zwecke oft verkennen. Aus den abgestorbenen und zertrümmerten Krystallen bildete sich dann das erste Ackerfeld, welches Thiere und Pflanzen zu nähren bestimmt war. Das Absterben der Krystalle, die Bildung von sogenannten Afterkrystallen, gehört zum Theil auch noch zu den nicht erklärten Geheimnissen. Die Krystalle ganzer Gebirgsmassen haben nach und nach Theile ihrer ursprünglichen Stoffe verloren und andere dagegen aufgenommen, nur an ihrer Form sieht man noch, wo sie herkommen. Es sind gewissermaßen „versteinerte" Krystalle, welche auf die chemische Werkstätte der Erde ein ähnliches Licht werfen, wie die Versteinerungen von Pflanzen und Thieren auf die Naturgeschichte. Quarz, die härtesten Edelsteine (Spinell) konnten dem fremdartigen Einfluß nicht widerstehen, sie verfaulten zu Speckstein. Zu Snarum im Kirchspiel Modum westlich Christiania kommt ein edler Serpentin vor mit Krystallen von 1½ Fuß Länge und Armdicke, deren Form durch Olivin entstand, also Afterkrystalle von Olivin! Jenes Mineral, was in kleinen Bouteillengrünen Körnern in allen Basalten eingesprengt ist, und das sich so schön im Pallas'schen Meteoreisen fand, lagert hier in dieser Größe, aber abgestorben, nur im Innern blieb noch ein Rest von unzersetztem Olivin, der auch die Zweifler zur Ueber-

zeugung bringen muß. Vielleicht gibt es dereinst noch eine durchgreifende Petrefaktenkunde von Krystallen! Ein guter Anfang ist schon gemacht.

Ja Vieles hat sich in der Vorzeit gebildet, was heute die Erde nicht mehr hervorbringen könnte. Der Bergmann baut seine Schätze mit größter Mühe ab, wie eine sorgliche Hausfrau spart er jede Stufe, weil er wohl weiß, daß ihm Blei und Kupfer sammt andern edlen Erzen wenigstens dort nicht wieder wächst. Was einmal dem Schoße der Erde entzogen ist, dessen geht der Mensch auf immer verlustig. Kann auch im Haushalte der Natur nichts verschwinden, mag alles mit so vielem Schweiße erbeutete Silber und Gold schon im Verlaufe weniger Jahrhunderte der Erde und dem Meere atomweise wieder zurückfallen: so würde es dem Menschengeschlechte doch kümmerlich genug gehen, sollte es auf die Erndte dieser neuen Saat warten. Die brauchen wir glücklicher Weise nicht. Es ist uns längst genug gewachsen, aber versteckt und der blinden Habsucht entzogen. Erst Verstand muß die Augen öffnen. Der alte Drache, welcher diese Schätze hütet, heißt Unwissenheit, und Krystalle sind der Zauberstab, womit man ihn überwindet. Mag daher auch der Schlupfwinkel dieser ersten Erdgebornen noch so verborgen, mag das Verständniß gar manchem Naturforscher nicht oberflächlich genug liegen: der Berggeist wird nicht zu klopfen aufhören, bis er sich vollkommen erlöst weiß. Dann werden vielleicht, wie so häufig in der Geschichte der Wissenschaft, die Letzten mit unter den Ersten sein.

Bemerkungen zu den Krystallen.

---

(1) S. 60. Die Geschichte der Krystallkunde (von Dr. Marx, Karlsruhe 1825, behandelt) liefert einen interessanten Beitrag zur Kulturgeschichte des Menschen. Wie das System der Zahl so lag auch das System der Formen so nahe, daß es sehr wohl möglich gewesen wäre, es abstract zu entwickeln, ohne von der Natur auch nur etwas zu wissen. In dieser Hinsicht darf man behaupten, die Formen konnten nicht anders sein, als sie sind. Aber nein, der Verstand kam nicht darauf, die Natur mußte es ihn erst lehren. Es werden zwar schon seit Plinius einige Figuren genannt, doch war es im Grunde erst Linné, der in seinem Systema naturae sive tria regna 1735. Imp. Fol. darauf mit Fingern wieß. Durch ihn wurde Romé de l'Isle (Essai de Cristallographie 1772. pag. XII) angeregt. Derselbe beschreibt schon viele Körper, leitet sie von einander ab, erkennt die Constanz der Winkel, aber erst Hauy vermochte (Théorie de la structure des cristaux 1784) die Sache zu begründen. Ihn hatte ein Zufall darauf geführt. Als er eines Tages bei Defrance die sechsseitigen Säulen einer Kalkspathdruse besichtigte, brach eine ab und zeigte ihm den blättrigen Bruch. Erstaunt darüber nahm er das Stück mit nach Haus, es glückte, daraus ein Rhomboeder herauszuschälen, und damit war der Anfang einer Theorie gemacht. Durch die geistreiche

Behandlung des Herrn Prof. Weiß ist uns endlich die Einsicht in die Nothwendigkeit der Systeme geworden. Indeß stimmen diesem noch nicht einmal alle Krystallographen bei. Denn noch immer schleppt man eine Mißgeburt nach, das sogenannte diklinoedrische System, eine reine mathematische Abstraction, die als siebentes System gar keine Bedeutung haben kann. So verschieden sind nun einmal die Köpfe. Daher darf man sich über Pädagogen nicht wundern, welche die Krystallographie für eine der schwierigsten Wissenschaften halten, und doch getraue ich mir, die Grundsätze einem Knaben von 10 Jahren so sicher und vielleicht leichter beizubringen, als einem Jünglinge von 20 Jahren. Die Ursache liegt in der Einfachheit der Idee. Gewisse Grundanschauungen sind in frühern Jahren uns zugänglicher, als später, die Anlagen dazu erben von dem Vater auf den Sohn. Solange die Sache aber nicht cultivirt wird, kann uns solches Erbtheil auch nicht überkommen. So kann einer Generation etwas schwer fallen, was durch gehörige Bildung endlich in's Leichteste umschlägt. Der Mensch hat von jeher nach dem Fernen lieber gegriffen, als nach dem Nahen.

(2) S. 62. Es findet sich zwar außer der schützenden Eisdecke noch sogenanntes Grundeis, was sich an rauhen Gegenständen der Tiefe absetzt, und Steine, Anker, selbst große Lasten vom Boden emporzuheben vermag. Allein es ist das doch nur der viel kleinere Theil. Die Sache ist allerdings schwierig zu erklären, mag aber theilweise ihre Ursache darin haben, daß ruhiges Wasser bis auf 15⁰ unter den Gefrierpunkt abgekühlt werden kann, ohne zu erstarren, aber die kleinste Erschütterung erzeugt Eis. So setzen auch Salzlösungen bei völliger Ruhe keine Krystalle ab, doch ein Stäubchen, was hinein fällt, gibt sogleich Anlaß zur Krystallisation. Der Grund, warum auf erschütterter Wasserfläche das Eis oben beginnt, liegt darin, daß die Wassertheile schon bei $+ 4^0$ C. das Maximum ihrer Dichtigkeit erreichen, und von da ab leichter werden, das Kälteste also die Oberfläche einnehmen muß.

Denken wir uns z. B. den 850′ Par. tiefen Bodensee mit einer mittleren Temperatur von etwa 9°. Der Winter kommt, kühlt die Oberfläche ab, das kühlere Wasser als das schwerere geht sogleich zu Boden, und leichteres tritt an seine Stelle. Es entsteht ein Auf- und Absteigen der Wassertheile, aber nur so lange, bis der ganze See + 4° erreicht hat. Dann bleiben die kälteren Theile der Oberfläche leichter und frieren endlich von der Oberfläche aus, weil jetzt 0° das leichteste ist. Darum brauchen auch tiefe Wasser viel länger, ehe sie frieren, als flache, der Vorrath von Wärme über + 4° muß erst aufgezehrt sein. Das Meer, die größte Warmflasche, friert schon wegen seiner Tiefe nie. Auch erreicht das Salzwasser das Maximum der Dichtigkeit oft erst unter 0°, und friert viel schwerer als Süßwasser. Selbst unter den Tropen zeigt das Meer in der Tiefe nur + 2°, während die Oberfläche 27° hat. Die Wasser der Pole stehen also mit denen des Aequators in steter Verbindung.

(3) S. 63. Bekanntlich beschäftigt sich die Chemie vorzugsweise mit dem Zerstören der Körper durch Feuchtigkeit und Hitze, um dadurch zu ihren letzten Elementen zu gelangen (Analyse). Es ist ihr das bis auf einen gewissen Grad gelungen, freilich muß man noch zu viele Elemente (60) annehmen. Viel schwieriger ist der umgekehrte Weg, aus den bekannten Elementen den Körper wieder zusammenzusetzen (Synthese). Daß man in den Retorten der Chemiker keine Thiere und Pflanzen machen könne, fällt minder auf, es würde schon eine Erfindung von größter Tragweite sein, wenn man nur die einfachsten Nahrungsmittel aus ihren Urstoffen zusammensetzen könnte. Daß es dereinst gelingen werde, daran darf man gerade nicht verzweifeln. Denn das Brod ist nichts als ein Gemisch von Kleber und Stärkmehl (Amylum = $C^{12} H^{10} O^{10}$), letzteres blos Kohle und Wasser (Kohlenhydrat). Wenn man Stickstoff über ein glühendes Gemenge von Kohle und kohlensaurem Kali streichen läßt, so erzeugt sich etwas Cyankalium. Cyansäure (Blausäure = $C^2 N H$) bildet aber den bekannten

giftigen Pflanzenstoff. Ammoniak (Stickstoffwasserstoff = NH^3) kommt zwar in der Erde vor, allein es ist auch da meist organischen Ursprungs. Doch kann man es aus Salpetersäure ($\ddot{\dot{N}}$) chemisch darstellen, und diese wurde schon 1785 durch Cavendish in kleinen Glasröhren aus der atmosphärischen Luft mittelst electrischer Schläge künstlich erzeugt. Läßt man aber Cyangas in wässerigtes Ammoniak treten, so bildet sich mit Anderem auch kleesaures Ammoniak. Kleesäure ($\dddot{C}$) heißt aber eine der häufigsten Säuren im Pflanzenreiche. Nach dem berühmten Versuche Wöhler's wandelt sich cyansaures Ammoniak ($C^2 N O + N H^4 O$) beim Erwärmen seiner wässerigen Lösung in Harnstoff ($C^2 H^4 N^2 O^2$) um. Beide bestehen aus den gleichen Elementen, nur sind ihre Atome anders gruppirt. Da nun Harnstoff im Harn, im Blute, selbst in der Feuchtigkeit des Auges einen der wichtigsten Bestandtheile selbst des Menschen ausmacht, so läßt sich nicht läugnen: die Spuren einer Synthese organischer Verbindungen sind gefunden. Aus Holz kann man wenigstens Essig machen, Essig steht aber in engster Verschwisterung mit Alkohol, und Alkohol liefert den Geist von Bier, Wein und Branntwein, Aussicht genug für eine glücklichere Zukunft! Es kommt dabei meist nur auf eine Kleinigkeit an: daß man die Atome von Kohlen-, Stick-stoff-, Wasser- und Sauerstoff nöthige, sich anders zu gruppiren! Im Steinreiche ist man da freilich weiter, aber dennoch zeigt sich Natur auch hier als geschicktester Synthetiker, denn wenn gleich Einiges erreicht werden kann, so bleiben das doch nur sehr unvollkommene Nachbildungen, mit Ausnahme von Chemikalien, namentlich solcher, die sich in Wasser lösen. Mögen sich letztere auch im Schoße der Erde erzeugen, so konnten sie sich wegen der circulirenden Wasser nicht halten. Nun will man freilich die Kieselerde, also Quarz, krystallinisch bekommen haben, doch frägt es sich dabei immer noch, wie schön (Comptes rendus 1854. XXXIX. pag. 135). Jedenfalls bleiben es gegen die Pracht der Bergkrystalle nur stümperhafte Anfänge.

(4) S. 64. Der kohlensaure Kalk ist in reinem Wasser unlöslich, erst wenn Kohlensäure im Ueberschuß sich findet, tritt Lösung ein. Das Wasser vermag nun unter dem stärkern Druck in der Tiefe mehr Luftarten, folglich auch mehr Kohlensäure, zu absorbiren, als unter geringerem Druck. Sobald daher die Quellen an die Oberfläche treten, geben sie einen Theil ihrer Kohlensäure ab, und die dadurch in Lösung gehaltene Kalkmenge muß sich ausscheiden und niederschlagen. Wenn solche Wasser über Pflanzen, z. B. Moose, laufen, so nehmen auch die Pflanzenblätter begierig von der Kohlensäure auf, und werden in Folge dessen lebendig begraben. Es entsteht dann Kalktuff. Viele unserer zelligen Tuff-Felsen mit den zackigsten Verzweigungen sind nichts als überzogene Pflanzen, die zuweilen oben noch grünen, wenn sie unten schon dem Steinreich verfallen sind.

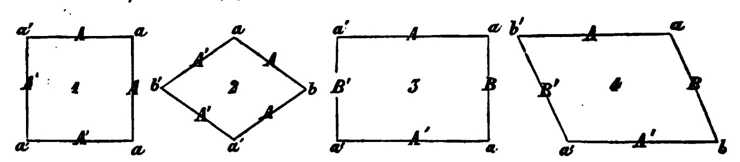
(5) S. 67. Ich will einmal kurz versuchen, die Nothwendigkeit klar zu machen. Hr. Prof. Weiß geht von den Axen aus und kommt zu den Flächen. Umgekehrt will ich von den Flächen ausgehen und zu den Axen kommen.

Blätterbruch war also die Eigenschaft krystallinischer Masse, nach jedem Differential des Raumes spiegelflächig wegzuspringen.

Säule (vierseitige) heißt der beliebige Kern zwischen zwei Blätterbrüchen A und B, sie ist an beiden Enden ungeschlossen, ihre vier Kanten a b a' b' müssen einander parallel gehen, ihre Querschnitte q sind Parallelogramme. Es folgt das geometrisch aus dem Begriff des Blätterbruchs. Statt der Säule dürfen wir also nur den Querschnitt senkrecht gegen die Kanten untersuchen.

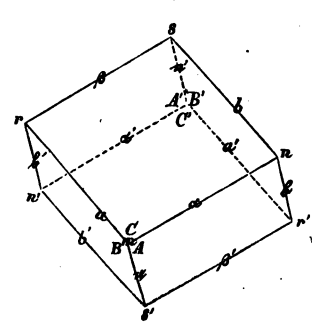
Demzufolge haben wir es bei der Eintheilung der Säulen lediglich mit zwei Flächen A und B und zwei Kanten a und b zu thun. Daher kann es nur **viererlei Säulen** geben:

1) Flächen gleich (A = A) und Kanten gleich (a = a), Quadratische Säule;
2) Flächen gleich (A = A) und Kanten ungleich (a $\gtrless$ b), Rhombische Säule;
3) Flächen ungleich (A $\gtrless$ B) und Kanten gleich (a = a), Oblonge Säule;
4) Flächen ungleich (A $\gtrless$ B) und Kanten ungleich (a $\gtrless$ b), Rhomboidische Säule.



Ein fünfter Fall kann nicht gedacht werden, also existirt er auch nicht.

Symmetriegesetz. Schneiden neue Flächen die Glieder (A B a b), so müssen alle gleichen Glieder in gleicher, alle ungleichen in ungleicher Weise getroffen werden. Nur der rechte Winkel macht eine Ausnahme. Wenn z. B. eine Fläche C die Kante der quadratischen Säule abstumpft, so muß sie A und A unter gleichen Winkeln schneiden, aber wenn sie die eine Kante a nimmt, so muß sie auch die andere a nehmen. Dagegen kann die Kante a in der oblongen Säule gar nicht gerade abgestumpft werden, weil A und B verschieden sind, die C muß die A anders treffen als die B. Mit diesen wenigen Sätzen läßt sich das ganze wundervolle Gebäude errichten (siehe mein Handbuch der Mineralogie. Tübingen 1854. S. 14).



Heraid (Parallelopipedon) heißt der beliebige Kern zwischen drei Blätterbrüchen A B C, welche sich in drei Richtungen a α a schneiden. Man kann es als eine vierseitige Säule mit Endfläche

betrachten. Ich darf jetzt nur wieder das Princip der Gleichheit und Ungleichheit zu ihrer Eintheilung anwenden. Im Allgemeinen haben wir dreierlei Flächen A B C (Parallelogramme), denn die Parallelen A' B' C' verstehen sich von selbst; sechserlei Kanten a b α β a b (ohne die Parallelen a' b' α' β' a' b'), die in dreierlei Säulen a b a' b', α β α' β', a b a' b' liegen; viererlei Ecken m n s r, ohne die gegenüberstehenden m' n' s' r'.

3, 4 und 6 bilden die Grundzahlen aller

Krystallsysteme.

1) Gleichgliedriges System, alle Glieder gleich, es ist der Kern von drei congruenten quadratischen Säulen, der Würfel AAA (A = B = C) mit 3 Flächen (Quadrate), 4 Ecken (m = n = r = s dreikantig rechtwinklig) und 6 Kanten (a=b= α = β = a = b), alles rechtwinklig.

2) Viergliedriges System, die Zahl 4 herrscht, es ist die quadratische Säule AA (d. h. A = B) mit Gradendfläche C; also mit 2 + 1 Fläche; 4 Ecken, welche aber 2 + 1kantig geworden sind, und 4 + 2 Kanten, denn die 4 Kanten A/C sind verschieden von den zwei Kanten A/A.

3) Zweigliedriges System, die Zahl 2 herrscht, es ist die oblonge Säule AB mit Gradendfläche C; also mit 1 + 1 + 1 Fläche, 4 Ecken, welche aber 1 + 1 + 1kantig geworden sind, und 2 + 2 + 2 Kanten.

4) Dreigliedriges System, die Zahl 3 herrscht, es ist der Kern von drei congruenten rhombischen Säulen, das Rhomboeder AAA (d. h. A = B = C) mit drei Flächen (Rhomben); 3 + 1 Ecke (r = n = s), die 1 (m) ist gleichkantig und heißt daher Hauptecke; 3 + 3 Kanten, wovon die einen drei (a = α = a) in der Hauptecke m zusammenlaufen.

5) Zweiundeingliedriges System, es ist die Rhombische Säule A/A (A = B) mit der Schiefendfläche C, der Krystall ist noch links wie rechts, aber vorn anders als

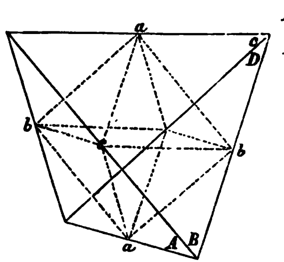
hinten, die thierische Symmetrie; also mit 2 + 1 Fläche (A=B), 2 + 2 + 1 + 1 Kante (a= α und b = β) und 2 + 1 + 1 Ecke (n = r).

6) **Eingliedriges System** bildet den allgemeinsten Fall, alle Glieder treten nur einzeln auf, versteht sich, wenn man die parallelen nicht mitzählt.

Man kann nun zwar noch mehrere andere Fälle denken, die sogar vorkommen, aber neue Zahlenverhältnisse nicht. Daher müssen folgende Zahlen alles enthalten:

System	Flächen	Kanten	Ecken
1) Gleichgl.	3	6	4
2) Viergl.	1 + 2	2 + 4	4
3) Zweigl.	1 + 1 + 1	2 + 2 + 2	4
4) Dreigl.	3	3 + 3	1 + 3
5) Zweiundeingl.	2 + 1	2 + 2 + 1 + 1	2 + 1 + 1
6) Eingl.	1 + 1 + 1;	1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1;	1 + 1 + 1 + 1.

Tetraid heißt der Kern von vier beliebigen Blätterbrüchen ABCD, wenn man die parallelen A'B'C'D' dazu wegläßt. Nimmt man eine Rübe oder Kartoffel und macht vier beliebige Schnitte, von denen keiner dem andern parallel gehen darf, so bekommt man stets den verlangten Körper. Derselbe hat 4 Flächen, 4 Ecken und 6 Kanten, 4 und 6 sind die obigen Grundzahlen, die 3 steckt hier im Mittelpunkte der Kanten (a, b, c) verborgen. Denn legen wir durch den Mittelpunkt der Kanten Flächen A'B'C'D', so gehen diese den ABCD respective parallel und der Kern gibt ein



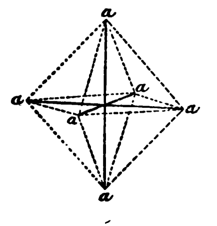
Oktaid mit 4 Flächen, 6 Kanten und 3 Ecken, wenn man die parallelen nicht zählt. Wollen Oktaid und Heraid gegenseitig an einander auftreten, so müssen gleiche Zahlen gleiches Lager einnehmen, die Würfelflächen 3 müssen die Oktaederecken 3 abstumpfen; die Oktaederflächen 4 die Würfel-

ecken 4, und die Kanten 6 und 6 sich symmetrisch kreuzen. Das heißt krystallographische Nothwendigkeit!

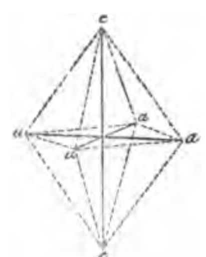
Wollte ich jetzt die Tetraide und Oktaide systematisch eintheilen, so sind sie schon eingetheilt, ich darf nur im obigen Zahlenschema Ecken und Flächen vertauschen. Die Sache wird schwerer, wir suchen uns daher wieder einen Leitfaden an den

Axen abc, das sind (ausgenommen das 3gliedrige S.) **drei** Linien, welche sich im Mittelpunkte des Oktaides im Gleichgewicht halbiren. Das Oktaid ist aber stets im Gleichgewicht, wenn seine Flächen Dreiecke bilden, und diese bilden sie, sofern wir sie auf die angegebene Weise aus dem Tetraide ableiten.

Das reguläre Oktaeder mit congruenten Flächen (gleichseitigen Dreiecken), gleichen Kanten und gleichen Ecken hat drei gleiche Axen, welche die Ecken verbinden. Nur ein einziges Mal sind in diesem Systeme die Axen aaa möglich, weil es nur eine einzige 3 hat. Diese schöne Form kommt in der Natur häufig vor.



Das viergliedrige Oktaeder mit 4 congruenten Flächen (gleichschenkligen Dreiecken), 1 + 2 Ecken und 4 + 2 Kanten hat 2 + 1 Axe, aac. Die c ist eindeutig, weil nur eine einzige 1 da ist, welche sie verbinden muß, daher heißt sie Hauptaxe c, die 2 ist aber zweideutig, man kann sie sowohl durch die zwei Seitenecken, als auch durch die zwei Seiterkanten gelegt denken.

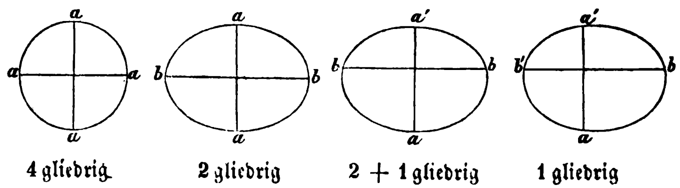


Das zweigliedrige Oktaeder mit 4 congruenten Flächen (ungleichseitigen Dreiecken, 1 + 1 + 1 Ecken und 2 + 2 + 2 Kanten hat 1 + 1 + 1 Axe abc, sie sind eindeutig, weil es nur drei 1 gibt.

Die 4 Flächen des regulären, eingliedrigen und zweigliedrigen Systems können offenbar nur congruent sein, wenn die drei Axen aaa, aac und abc sich unter rechten Winkeln

schneiden. In den Hexaiden der entsprechenden Systeme müssen sie die Mittelpunkte der Flächen verbinden.

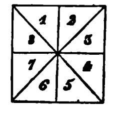
Um die drei gleichen Ecken des Oktaeders und um die vier des Würfels kann ich eine Kugel beschreiben, weil die Punkte vom Mittelpunkte gleichweit entfernt sind, daher heißt man es auch sphäroedrisches System. Denken wir uns jetzt den Würfel lang gezogen nach einer der drei Axen, so liegen die Seitenaxen noch in einem Kreis, das viergliedrige System ist zwar nicht mehr in der Kugel, aber wohl noch in diesem Kreise nach 4 Seiten hin gleich, wie unter den Thieren bei den Quallen. Beim zweigliedrigen System ist auch die Kreisgleichheit nicht mehr, sondern das Ende zieht sich zu einer Ellipse, die gleich dem Januskopf vorn wie hinten und links wie rechts aussieht. Beim zwei und eingliedrigen System tritt die Symmetrie der Wirbel- und Kerbthiere ein: wenn man die Hauptaxe c noch senkrecht gegen das Papier denkt, so tritt zwischen vorn und hinten eine Ungleichheit ein, die Entwicklung der Flächen zeigt sich vorn anders als hinten, links dagegen noch wie rechts. Daher neigt sich denn auch die Axe c vorn etwas anders gegen a als hinten gegen a'. Damit fällt uns sogleich der letzte Fall, das eingliedrige System, in's Auge, worin nicht blos vorn von hinten, sondern auch links von rechts sich unterscheidet. Es drückt sich dieser Unterschied auch vortrefflich in den optischen Farbenringen aus, wenn man Schnitte senkrecht gegen die Hauptaxe macht.

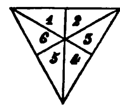


Ein anderer Fall ist in der Reihe nicht denkbar. Nur das dreigliedrige System kann nicht übersehen werden, es ist bereits schon durch das reguläre Oktaeder gegeben, wenn ich dasselbe auf seine Fläche lege, oder den Würfel nach einer

seiner Ecken aufrecht stelle: es läßt sich dann um das gleichseitige Dreieck ein Kreis beschreiben, damit sind die drei Axen aaa gegeben, welche sich unter 60° schneiden und gegen welche c senkrecht steht. Doch wir wollen das nicht weiter verfolgen.

Das Maximum gleicher Flächen macht man sich klar, wenn man das Quadrat des Würfels oder das gleichseitige Dreieck des regulären Oktaeders einzeichnet: auf der Würfelfläche kann ich 8 und auf der Oktaederfläche 6 congruente ungleichseitige Dreiecke zeichnen.





Mehr sind nicht möglich. Denke ich diese ein Bischen krumm auf die umschriebene Kugel getragen, so sieht man bald ein, daß nicht mehr als 3.8 = 4.6 = 24 Flächen, mit ihren Parallelen 48, auftreten können. Denn wenn ich ein ungleichseitiges Dreieck wieder knicken wollte, so kann das nie zwei congruente geben. Der tiefere Beweis dafür liegt in der Deduction der Flächen (siehe meine Methode der Krystallographie S. 40), was ich hier nicht ausführen darf. Demnach bringen es die verschiedenen Systeme zu folgenden Zahlen:

1) reguläres S. 3, 4, 6, 12, 24;
2) viergliedriges S. 1, 2, 4, 8;
3) zweigliedriges S. 1, 2, 4;
4) dreigliedriges S. 1, 3, 6, (12);
5) zwei und eingliedriges S. 1, 2;
6) eingliedriges S. 1.

Plato (Timäus) spricht schon von den 5 möglichen regulären Körpern, deren sämmtliche Glieder (Flächen, Kanten und Ecken) gleich sind: drei davon Tetraeder, Hexaeder und Oktaeder finden sich unter den Krystallen. Die beiden übrigen Dodekaeder und Ikosaeder sind unmöglich, weil sie sich nicht deduciren lassen. Bei Krystallen kann die Zahl 5 nicht vorkommen, dagegen übernimmt sie im Dodekaeder, welches von 12 congruenten gleichseitigen Fünfecken eingeschlossen wird, die

Hauptrolle. Das Ikosaeder stumpft die Ecken des Dodekaeder ab, ja man kann merkwürdiger Weise auf diese beiden Körper das Prinzip der Krystallographie anwenden, und kommt dann zu analogen Körpern mit den Zahlen 5, 10, 15, 30, 60. Sechzig ist das Maximum, weil ich die Flächen der fünfseitigen Pyramide auf dem Dodekaeder und die dreiseitige auf dem Ikosaeder nur einmal median gebrochen denken kann, also 10.12 = 6.20 = 120, die Parallelen nicht gezählt gibt 60. Elie de Beaumont (Notice sur les Systèmes de Montagne. Paris 1852) sucht zu beweisen, daß die Gebirgssysteme der Erde nach dieser Ordnung streichen. Sollte es wirklich der Fall sein, so wäre das eines der geheimnißvollsten Naturgesetze. Die Idee der möglichen regulären Formen hätte sich dann in der chaotischen Grundmasse zuerst Geltung verschafft. Die alten Philosophen ahneten solche Verhältnisse nicht blos, sondern Plato im Timäus philosophirt auch darüber. Dieser weiß schon, daß am Ikosäeder nur zweimal sechzig Elemente möglich seien, indem jedes gleichseitige Dreieck aus sechs rechtwinkligen bestehe, woran die Hypotenuse doppelt so lang sei, als die kleinste Kathete. Das Dodekaeder sei zur Welt verwendet. Uebrigens wäre es besser, wenn Beaumont (Pentagon Europeen l. c. tab. 5) die Hilfslinien in ihrem harmonischen Zusammenhange entwickelt (deducirt) hätte.

(6) S. 73. Ueber den natürlichen Magnet herrschen noch heute fabelhafte Vorstellungen. Derselbe besteht aus schwarzem Eisenoxydoxydul ($\dot{F}e\,\ddot{F}e$), krystallisirt in regulären Oktaedern, und bildet in körnigen bis dichten Massen förmliche kleine Gebirgsstücke des Urgebirges. Das beste Eisenerz, was wir kennen, wird in Schweden in schauerlichen Pingen, die in der Gegend von Upsala (Dannemora) eine Viertelstunde Umfang und 400′ Tiefe erreichen, gewonnen. Die Persberger Gruben sind sogar 600′ tief und so weit, daß das Tageslicht 500′ hinab kann, auf dem Grunde lagern sich dafür Eisberge bis 90′ mächtig an, unter welchen das kostbare Erz hervor gefördert werden muß. Bis nach Lappland hinauf finden sich

die ungeheuren Vorräthe. Frisch werden solche Erzstücke vom künstlichen Magnete zwar stark angezogen, selbst ziehen sie aber erst kleine leichte Eisenfeilspäne, wenn sie durch Regen und Sonnenschein lange der Verwitterung ausgesetzt waren. Daher haben auch alle natürlichen Magnete ein ganz unscheinbares Aussehen, und dennoch waren sie es, welche den Menschen zuerst auf diese merkwürdige Erdkraft leiteten. In dieser Hinsicht ist die Erwähnung von Guiot de Provins, La Bible Vers 635 interessant, wo es heißt:

Une pierre laide et bruniere,
Ou li fers volontiers se joint,
Ont; si esgardent le droit point,
Puis c'une aguile i ont touchié,
Et en un festu l'ont couchié,
En l'eve le metent sanz plus,
Et li festuz la tient desus;
Puis se torne la pointe toute
Contre l'etoile si sanz doute etc.

Sie haben einen häßlichen braunen Stein, womit das Eisen sich willig verbindet; sie schauen nach der rechten Stelle, da sie eine Nadel daran gemacht und auf Stroh gelegt haben, was sie ohne weiteres auf's Wasser setzen und das Stroh hält sie oben; darauf dreht sich die Spitze genau zum Polarstern ꝛc.

(7) S. 74. Asbest, von ἄσβεστος unverbrennbar, ist ein biegsames fasriges Mineral von grünlich weißer Farbe. Die Faser läßt sich vor dem Löthrohr zwar leicht zu Glas schmelzen, dem gewöhnlichen Feuer widersteht sie aber. In der goldnen Laterne der Minerva zu Athen war ein solcher Docht. Mit Flachs oder Hanf gemischt läßt sich die Masse zu einem groben Faden spinnen und weben. Derartiger Tücher bedienten sich die Alten zu Leichengewändern (Plinius 19, 4), um beim Verbrennen die Asche der Todten von der des Holzes zu sondern. Die Gewänder waren aber so kostbar als Perlen. Kaiser Karl V. hatte davon ein Tischzeug, das er zur Be-

lustigung seiner Gäste nach eingenommener Mahlzeit in's Feuer werfen ließ. Aller Schmutz brannte dann heraus und das Tuch wurde wieder schön weiß. Daher hieß man den Stein auch Amiant, von ἀμίαντος unbefleckt. Heute haben diese Sachen an Reiz verloren, nur die Phantasie der Laien beschäftigen sie noch.

(8) S. 79. Obgleich der Fürst unter den Edelsteinen, der Diamant, nur aus reinem Kohlenstoff besteht und insofern mit allen übrigen Gemmen nichts gemein hat, so ist es doch bis jetzt nicht gelungen, ihn auf künstlichem Wege zu erzeugen. Zwar behauptet Desprez (Compt. rend. Septembr. 1853 S. 369), nachdem er Kohle einen Monat lang dem elektrischen Strome ausgesetzt hatte, am Platindraht kleine schwarze mikroskopische Oktaeder erhalten zu haben, die den nächstharten Stein, den Rubin, polirten, das scheinen aber immer noch schwache, selbst verdächtige, Anfänge. Andere meinten, wenn man Kohle schmelzen könnte, dann würde Diamant entstehen. Man wurde auch wirklich durch farblose Kügelchen, geschmolzene Kieselerde, getäuscht. Da nun auch das Vorkommen im aufgeschwemmten Lande keinen sichern Anhaltspunkt gibt, so ist man über ihren Ursprung noch im Dunkeln. Einige haben sogar gewähnt, daß er ein Produkt des Pflanzenreichs sein könnte, wie das opalartige poröse Tabasheer (reine Kieselerde) in den Knoten des Bambusrohres.

IV.

Entwickelungsgeschichte der Erdrinde.

Daß unsere Muttererde von einem unvollkommnern Zustande zum vollkommnern sich heraufgebildet habe, wußte man im vorigen Jahrhundert noch nicht, und auch wir fanden zu dieser merkwürdigen Thatsache kaum den Schlüssel. Aber wie es so geht, man greift gleich Kindern am liebsten nach den Erstlingsfrüchten, mögen sie auch halbreif oder wurmstichig vom Baume der Erkenntniß fallen. Ich werde nun zwar nach Kräften die beste Auswahl treffen, allein wenn man bedenkt, welche ungeheuren Irrthümer gerade die Geologen seit Jahrhunderten begingen, so mag ich eine gewisse Scheu nicht bergen. Wir können nicht wie der begeisterte Dichter auf beflügeltem Roß uns in Wolken hüllen, noch wie der grübelnde Philosoph beim Schimmerlicht der Minerva Grau in Grau malen, sondern wir müssen die Thatsachen in ihrer Nacktheit erfassen: vergreifen wir uns, so ist gar bald solchem Treiben der Stempel der Unwahrheit aufgedrückt. Wenn aber diese Thatsachen schon in einzelnen naturhistorischen Disciplinen zu kaum übersehbarer Mannigfaltigkeit heranwuchsen, wie muß es da erst in einer Wissenschaft sein, zu welcher so viele beitragen: dort der Zoologe und Botaniker; hier Mineralogen, Chemiker und Physiker; zur

Seite Astronom und Mathematiker. Sie alle wollen, ja müssen helfen, sonst bringen wir den schweren Wagen nicht durch. Aber das ist ein Gespann ganz eigener Art, vielköpfig wie keines: da darf der Wagenlenker nicht muthig die Geißel schwingen, sondern zitternd hält er die Zügel, ist selbst oft rathloser als seine treuen Führer, oft geht es auf unwegsamer Bahn, sogar über Abgründe, um mit geschlossenen Augen Gott befohlen die leuchtende Fackel in die Nacht der Ereignisse zu tragen. Ist dann glücklich ein Stadium erreicht, so kommt der Philosoph von hinten und bekrittelt die Spur, denn wie könnte etwas auf Erden vollbracht werden, was nicht das „Denken des Denkens" berührte. Die Theologen alle theils freundlich, theils ernst rufen in's Gewissen: bedenkst du auch, was du thust, wenn du an alten Ueberlieferungen rüttelst! Nun macht uns zwar in heutiger aufgeklärter Zeit der Jurist nicht gleich den Prozeß, wie das noch im vorigen Jahrhundert geschehen konnte. Allein wenn man alles überlegt, so möchte man wohl einen Augenblick wähnen, es sei besser, der Lichtstrahl der Wissenschaft falle nicht gleich blendend in das Auge des Laien, sondern gemildert durch einen wohlthätigen Nebelschleier.

Aber fürchten Sie nicht zu viel, es liegt auch etwas Großes, ja Beruhigendes in diesen Fortschritten: und wäre es nur das, daß wir die Macht Gottes in der Natur, ich möchte sagen, greifen lernten, während es die Voraltern kaum herausfühlten, und hätten diese auch die Macht erkannt, die Tiefe der Weisheit darin konnten sie nicht erkennen, das vermag nur besonnen forschender Verstand. Ja es ist nicht alles Moder und Verwesung, was uns auf dieser Erde umgibt, sondern es schlummert noch in dem Unbedeutendsten ein Funken göttlicher Kraft, der zur Quelle unendlicher Freude, selbst des Trostes werden kann. Wird es da am Ende nicht noch Pflicht, auch den geistig Armen zu dieser Quelle zu führen? Freilich möchte das gebrechliche Gefäß in ungeschickter Hand anfangs nur wenig Labung zum Munde bringen, aber nur getrunken, man lernt's, und zuletzt kannst du die Freude in vollen Zügen

genießen. Gebe ich auch gern zu, daß unter Umständen ein Nichtwissen glücklicher mache, als ein Halbwissen, besonders wenn dieses benützt wird, um mit Wollust zu zertrümmern, was Jahrtausende der Menschheit heilig war. Allein meine Herren, oder wende ich mich lieber zu den Frauen: es gibt unter uns Männern heutiges Tages grundgelehrte Köpfe, die um das Wissen der Naturkräfte noch in einer wahrhaft paradiesischen Unschuld leben. Diese Unschuld muß ausgetrieben werden. Mir deucht, die Formation des Paradieses gehe jetzt vorüber, und wer nicht eilt aus den Thälern Edens zu kommen, der versteinert zum ewigen Denkmal für Kulturgeschichte.

Soll ich Ihnen zunächst ein Zeichen der Naturmacht geben, so gehen wir zu den Erdbeben, jener furchtbaren Geißel, welche das Menschengeschlecht von Zeit zu Zeit heimsucht, der wir aber auch den schönsten Schmuck unserer Länder, Berg und Thal danken, gerade als sollte selbst die Erde nicht ohne Schmerzen gebären. Erderschütterungen werden jetzt allgemein als die Reaction innerer Dämpfe gegen die spannende Rinde angesehen, so viel Geheimnißvolles sich auch den Erscheinungen im Einzelnen beimischen mag. Am Punkte des Stoßes kommen die Gegenstände nicht blos in hüpfende, sondern zuweilen auch in drehende Bewegung, Letzteres in Folge des Effectes mehrerer Stoßrichtungen auf einander. Immer kraftloser werdend pflanzen sich die Schwingungen, mit einer mittlern Geschwindigkeit von etwa 6 Meilen in der Minute, nach allen Seiten hin fort. Nur diese abgeschwächten Wellen treffen unser deutsches Vaterland, wie es auch schon zu den Zeiten Herodot's (IV. 28) jenseits des Cymmerischen Bosporus (Eingang in das Asowsche Meer) im heutigen Rußland als ein rechtes Wunderzeichen galt, wenn ein Erdstoß geschah (1). Denn die Heimath der Erdbeben knüpft sich an die der thätigen Vulkane, obwohl die nächsten Umwohner des speienden Feuerberges nur selten heftig getroffen werden. Der rauchende Berg ist nichts als ein offener Schlund, durch welchen die Dämpfe des Erdinnern fortwährend einen Ausgang suchen

und meist finden. Blos wenn Lava die Oeffnung verstopft hat, was beim Vesuv alle drei bis vier Jahre geschieht, muß der Berg einige Anstrengung machen, um sich seiner Bürde zu entleeren. Das kann natürlich nicht ohne Zucken abgehen (2). Die historisch berüchtigten Erschütterungen trafen daher nicht das Land unmittelbar um Vesuv oder Aetna, sondern das zwischen liegende Calabrien: dort wurden am 5. Februar 1783 in einem Radius von 8 Stunden, etwa auf 20 Quadratmeilen, um Oppido Dörfer, Städte und Berge so durcheinander geworfen, daß „von dem frühern Zustande kaum eine Erinnerung blieb"! Innerhalb zwei Minuten war die Hauptsache geschehen! Dolomieu sagt: „ich hatte Messina und Reggio gesehen, ihr Schicksal betrübte mich, aber es existirte doch wenigstens noch das Skelett dieser Städte. Ich sah Tropea und Nocotera, wo nur wenige Häuser von der Zerstörung frei blieben, und meine Vorstellung über das Unglück dieses Landes schien mir vollständig. Aber als ich nun von einer Anhöhe auf die Ruinen von Polistena hinabblickte, als ich dort die Steinhaufen betrachtete, welche keine Gestalt mehr besitzen und keine Idee mehr von dem vormaligen Zustande dieses Ortes errathen lassen; als ich sah, daß kein Haus von der Zerstörung frei geblieben und Alles dem Boden gleich gemacht war, da ergriff mich eine Empfindung von Grauen, Mitleiden und Schaudern, welche für einige Augenblicke alle meine Kräfte lähmte, und doch war dieses Schauspiel nur eine Vorbedeutung dessen, was ich im Verlauf meiner Reise noch sehen sollte." Noch bekannter ist das Erdbeben von Lissabon, welches am Feste Allerheiligen den 1. November 1755 Morgens 9 Uhr 50 Minuten, als die Bevölkerung in den Kirchen versammelt war, in wenigen Sekunden mit der Schnelligkeit des Blitzes 30,000 Menschen tödtete! Nach 2 Minuten kam ein zweiter Stoß eben so plötzlich, bald darauf ein dritter, so daß die ganze Katastrophe sich etwa auf einen Zeitraum von 5 Minuten zusammendrängte. Was soll da der Mensch retten! Zwar zählten die auf den Feldern gelagerten

Einwohner noch bis zum 9. December mehr oder minder starke Stöße, aber die schadeten weniger. Das Unglück voll zu machen, brach nach einer Stunde auch das Meer den Tajo herauf ein mit einer 40' hohen Fluthwelle, und tödtete 3000 Menschen, welche auf einem steinernen Damm sich gerettet glaubten. Immanuel Kant (Schriften zur physischen Geographie. Leipzig 1839. S. 236) hat die Thatsachen sorgfältig gesammelt: von Abo in Finnland bis Westindien, auf einem Wege von 1500 Meilen, blieb keine Küste verschont, bei Barbadoes (kleine Antillen) wurde das Meer schwarz wie Dinte, wahrscheinlich weil es aus dem Grunde das Erdpech aufwühlte. Die Seen des europäischen Festlandes wurden weit ungestümer als beim Sturme; zu Teplitz in Böhmen blieb um dieselbe Minute unerwartet die warme Heilquelle aus, kam dann aber blutroth und stärker wieder. In Languedoc öffnete sich eine 6 Meilen lange Spalte, und der tobende Vesuv schwieg um die Zeit plötzlich still. Man darf annehmen, daß auf einem Radius von 900 Meilen $\frac{1}{12}$ des Erdkreises von diesem gewaltigen Ereigniß getroffen wurde.

Scheint's darnach auch der Erde noch nicht an innerer Kraft zu fehlen, so haben sich dennoch seit Menschengedenken keine Gebirge erhoben: nur hie und da bekam der Boden Risse, es stiegen Küsten und kleine Landschaften aus dem Seespiegel (der Ullah Bund an der Mündung des Phurraun, dem östlichsten Arm des Indus), und andere Gegenden sanken ein. In letzterer Beziehung bietet das heilige Land des Jordans, im Thale Siddim, da nun das Salzmeer ist (1 Mos. 14, 3), das denkwürdigste Beispiel. „Da ließ der Herr Schwefel und Feuer regnen vom Himmel herab auf Sodom und Gomorra. Und kehrete die Städte um, und die ganze Gegend, und alle Einwohner der Städte, und was auf dem Lande gewachsen war. Und sein (Lot's) Weib sahe hinter sich, und ward zur Salzsäule (1 Mos. 19, 24)." Nach Justinus (histor. 18, 3) ging gleichfalls bei den Sidoniern in Phönicien eine Sage, daß sie durch Erdbeben aus ihren Ursitzen am Assyrischen See

(Assyrium stagnum) vertrieben seien, worunter wohl nur diese Gegend verstanden sein kann. Auch Seneca (Natur. Quaest. 3, 25) spricht von Stagnum in Syria, worauf Ziegelsteine schwämmen. Denn es ist eine alles Leben tödtende Salzlake mit 25 pC. fester Bestandtheile, darauf tauchen von Zeit zu Zeit Stücke von Asphalt (Judenpech) hervor, verhärtetes Steinöl, was noch zu Strabo's Zeit (lib. 16. §. 42) in Blasen wie siedendes Wasser aus dem Grunde herauf sprühte. Den Aegyptiern war es ein willkommenes Material zum Einbalsamiren ihrer Todten, denn „das Thal Siddim hatte viele Pechbrunnen" (1 Mos. 14, 10). Steinöl in großer Menge, wie bei Baku und auf Trinidad, zeigt wohl meist auf eine vulkanische Thätigkeit im Innern, auch Salz gesellt sich gern dazu, und wenn wir dann auf das mächtige Basaltfeld im nachbarlichen Reiche des Königs Og von Basan S. 21 zurückschauen, das ja nichts weiter als eine offenbare Lava war, so hat es für die Geologie unserer Tage gar nichts Unerhörtes, daß Erzvater Abraham vom Lande Sodom und Gomorra einen Rauch aufsteigen sahe, wie einen Rauch vom Ofen (1 Mos. 19, 28). Nur eine bis dahin unbekannte Thatsache setzte das gebildete Europa über dieses Land der Wunder in neue Verwunderung: die Engländer Beke und Moore schloßen im März 1837 (Außerord. Beilage der Allgem. Zeitung 1838. S. 833 und 1221) aus dem hohen Kochpunkt des Wassers, daß der Spiegel des Todtenmeeres wenigstens 500' unter dem des Oceans liegen müsse. Es hat sich die Sache nicht blos bestätigt, sondern genauere Arbeiten fanden im Mittel sogar 1300' Par., während der See selbst 2000' Tiefe mißt. Ja auch das 15 Meilen nördlichere Galiläische Meer liegt noch über 300' unter dem Seespiegel. Da nun südlich sich der Spalt des Jordanthales 25 Meilen weit im Trockenthale Ghor (Wadi el Arabah) bis Aila am östlichen Arme des rothen Meeres fortsetzt, so erscheint es mehr als wahrscheinlich, daß die süßen Wasser des südlichen Libanon und Hermon einstmals hier ihren Abfluß hatten, wo Salomon's Schiffe am Schilf-

meere bei Ezeon Geber das Gold von Ophir holten (1 Könige 9, 26). Heute findet man zwar südwestlich vom Berge Hor, mit Arons Grab, etwa unter dem 30. Breitengrade, eine Wasserscheide (Ritter, Erdkunde 15. 771), aber sie ist die Folge von jener großen Landsenkung, welche den Boden auf eine Länge von 36 Meilen unter das Niveau des Meeres hinabdrückte. Einzig wie das Volk ist auch seine Wohnstätte durch diesen größten vulkanischen Effect, der seit Menschengedenken die Erde getroffen hat.

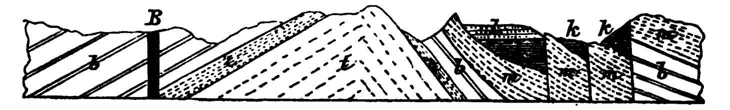
Sehen wir uns jetzt nach frühern Beweisen um, so war die erste Erde, mag man auch über ihren Ursprung durch Feuer oder Wasser denken, was man wolle, eine geebnete Fläche ohne Berg und Thal, welche die See möglichst gleichmäßig deckte. Paradiesische Ruhe, wie sie Burnetius (Telluris theoria sacra) für den Garten des ersten Menschenpaares in Anspruch nahm, mußte das Ganze beherrschen, denn Sturm und Gewitter danken wir heute hauptsächlich der ungleichen Vertheilung von Festem und Flüssigem. Nachdem endlich Wasser und Luft sich gehörig geläutert, entstanden die ersten Geschöpfe, Seethiere und Seepflanzen, denn es war noch kein oder doch nur wenig Land aus dem allgemeinen Wasserspiegel hervorgetaucht. Da die Sonne unsern heutigen Meeresspiegel nur in viel geringerem Maße zu erwärmen vermag, als das Festland, so mußte noch irgend eine wärmende Ursache vorhanden sein, und diese glaubt man nicht ohne Grund im Schoße der Erde selbst suchen zu müssen. Das Centralfeuer konnte durch die dünnere Oxydationskruste wie ein wärmender Ofen wirken, vielleicht auch daß noch manche Stoffe die Atmosphäre verdichten und die Wärme wie in einem Brutkasten spannen halfen. Hier mochte Manches vorgehen, wovon wir heute noch keine klare Vorstellung gewinnen können. Dauerte die Ruhe, in welcher das erste Leben erstarkte, auch lange, so mußten durch innere chemische Prozesse doch endlich so viele spannende Gase sich entwickeln, daß nicht blos die Rinde in aller Stille sich blasenförmig erhob, sondern auch

jählings platzte und in gradlinigten Gebirgen aufklaffte. Ohne Zweifel büßten Billionen Geschöpfe solche Katastrophen mit dem Tode, vielleicht wurde Alles aus seiner Ruhe aufgeschreckt, neue Einflüsse erregten neue Reize, was Wunder, daß auch die Organe eine andere Gestalt annahmen (3).

Wem wäre beim ersten Anblick einer guten Landkarte der gradlinigte Zug der Küsten und namentlich der Gebirgszüge noch nicht aufgefallen! Aber die Sache wird noch viel schlagender, wenn man auch in das innere Gefüge der Berge etwas tiefer hineinsieht. Nicht blos erheben sich die ungeschichteten Granite, Porphyre, Basalte in ungefähr linearen Richtungen, sondern Erzgänge, Kohlenflöze, überhaupt alle geschichteten Gesteine streichen, sofern sie aus ihrer horizontalen Lage aufgerichtet wurden, mit bewundernswürdiger Regelmäßigkeit gewissen Himmelsrichtungen zu. Alexander von Humboldt fand schon 1792 und als er (1795—97) Oberbergmeister im Fichtelgebirge war, daß die Gneus- und Thonschieferschichten in außerordentlicher Häufigkeit hor. 3—4 (von Süd-West nach Nord-Ost) streichen: im Harze, am Rhein durch die Alpen bis Genua bestätigte sich das Gesetz, welches so mächtig auf ihn wirkte, daß „es einer der stärksten Bestimmungsgründe wurde zu seiner Reise nach dem Aequator" (Humboldt. Lagerung der Gebirgsarten 1823. S. 59). Angelangt an den Küsten von Venezuela, und die Hochketten des Strandlandes durchwandernd, wie auch die Granit- und Gneusgebirge des niedern Orinoko bis zum Becken des Amazonenflusses, strichen überall die Schichten hor. 3—4. Nun schrieb er an Lametherie (1799. Journal de physique tom. 56. pag. 46) in freudiger Ueberraschung, der Schieflauf (Loxodromismus) der Schichten mit constantem Parallelismus folge einem großen Naturgesetz. Nur zu bald erkannte er seinen Irrthum, dennoch ist diese Richtung für die ältesten Gebirgsepochen Europas die wichtigste geblieben. Leopold v. Buch (Leonhard's mineralog. Taschenbuch 1824. S. 501) begriff sie später unter seinem „niederländischen Systeme", und fügte demselben als die bedeutendsten

unseres deutschen Vaterlandes noch drei andere, das nord-östliche, Rhein- und Alpensystem, hinzu. Ersteres streicht von Südost nach Nordwest, und findet sich ausgezeichnet im Thüringer Wald und in den Vorketten des nördlichen Harzrandes, die flachsten Hügel der Gegend von Magdeburg folgen alle mit zahlloser Wiederholung dieser Richtung, sie bilden in der Weserkette den Gebirgsrand gegen das Flachland und setzen im Teutoburger Walde mit steiler Schichtenstellung fort. Wenn auch nicht so scharf zeigt sich das Rheinsystem von Basel bis Bingen von Süd 15° West nach Nord 15° Ost streichend, wenigstens folgt der Steilabfall der Schichten überall dieser Linie, bis im Bingerloch die südwestliche Richtung der Thonschiefer die Wellen des Rheins quer schneidet. Der schwarze Porphyr, worunter Buch sich hauptsächlich Mandelsteinartige Gebirge mit Augit dachte, sollte alle diese Gebirge und selbst die himmelhohen Alpen hervorgepreßt haben, und da derselbe an der Seisser Alp im Fassathale des südlichen Tyrol, zu Ilefeld am Harz, bei Friedrichrode am Thüringer Wald (Leonhard's Taschenb. 1824. S. 437) seinen Kopf (oft heimlich) hervorstreckt, so war ein Frohlocken unter den Geologen, daß endlich wieder eines der schwierigsten Probleme glücklich gelöst sei. Wo nur ein gehobener Berg sich zeigen mochte, da mußte in der Tiefe der Porphyr stecken, auch wenn man ihn außen nicht sah. Heute wird die Sache mit Recht angezweifelt, namentlich seitdem man erkannte, daß alle diese Gebirge nicht neben-, sondern in langen Zwischenräumen hintereinander dem Schooße der Erde entstiegen sind. Der geistreiche E. de Beaumont sprach 1829 den glücklichen Gedanken aus, und wies zugleich ein schlagendes Mittel auf, das relative Alter der Gebirgszüge zu erkennen (Poggendorf's Ann. 18. S. 19). Durchmustern wir nämlich die Schichten eines Bergsystemes genau, so finden wir gewöhnlich einen Theil (den ältern) gehoben, er fällt mehr oder weniger steil ein, während der andere (jüngere) sich horizontal am Fuße des Gehänges ablagert. Daraus scheint zu folgen, daß die hori-

zontalen Schichten noch nicht da waren, als die ältern zu ihrer Steilheit aufgerichtet wurden, der Gebirgsrücken muß also älter sein, als die horizontalen Schichten. Denn wäre das nicht der Fall, so sieht man nicht ein, warum die horizontalen nicht auch mit gehoben wären. So sind z. B. in Schwaben und Franken von den Quellen des Neckars bis Staffelstein am Main Muschelkalk-, Keuper- und Juraformation fast söhlig gelagert, sie bilden jene freundliche Stufenlandschaft, die Schwaben so lieblich macht. Plötzlich scheint jenseits des Mains auf den Höhen von Koburg der Thüringer Wald uns als ein bewaldeter Querdamm entgegen. Der Muschelkalk verliert nach und nach seine horizontale Lage, wiederholt treten die tiefern Schichten hervor, und am Waldrande selbst steigt insonders bunter Sandstein und Zechstein in steiler Stellung hinauf. Da kann kein Zweifel sein, der Thüringer Wald wurde erst nach der Ablagerung des Muschelkalkes gehoben, aber vor dem Keuper und Lias, denn diese gehen am Moseberge nordwestlich Eisenach horizontal an den Muschelkalk heran.



Profil des Thüringer Waldes zwischen Markfuhl und Mühlhausen: t Todtliegendes, z Zechstein, b bunter Sandstein, m Muschelkalk, k Keuper, l Lias, B Basaltgang in der Pflasterkaute bei Markfuhl. Lias und Keuper sind horizontal gelagert, der Muschelkalk gehoben. Nach Credner.

Wenden wir uns dagegen nach Süden zu den Alpen S. 44, so verwehrt uns zwar am Fuße in Oberschwaben ein unergründetes Schuttland, das Resultat gewaltiger Fluthen, jede Einsicht in den unterirdischen Bau der reich bewässerten Ebene. Sobald wir aber jenseits des Bodensees eine der Schluchten selbst kleiner Bäche im St. Galler- und Appenzeller-Lande erreicht haben, so steigen die Schichten des jüngsten Tertiärgebirges, der Molasse und Nagelfluhe, unter so steilen Winkeln hinauf, daß man glauben sollte, sie seien im innersten

Schoße der Erde erzeugt. Setzt uns auch das Außerordentliche der Bildung Anfangs in Schrecken, und mögen wir noch lange verzweifeln, in diesem Wirrsal von Felsenstürzen und Hebungen den Faden der ursprünglichen Ordnung zu finden: so stimmen doch in dem Einen jetzt alle Kundigen überein, die Scheidewand zwischen Deutschland und Italien kann erst in den allerletzten Erdepochen eingesetzt sein. Ihr voran im Alter gehen die Pyrenäen, mit welchen gleichzeitig der nördliche Steilrand des Harzes, die Weserkette Westphalens und der Teutoburger Wald hervortrat. Ueberall ist hier der Quadersandstein in senkrechten Felsschichten, bei Quedlinburg unter dem Namen „Teufelsmauern" so wohl bekannt, emporgerichtet. Schon damals theilte sich Europa in zwei Hälften: eine Linie von London zur Sulinamündung der Donau bildet die alte Uferlinie, an welcher sich die Urwellen des Oceans brachen. Jenseits die nie von Erschütterungen aufgeregte russisch-preußische Ebene, diesseits das vielfach zerrüttete Hügelland deutscher Kleinstaaten. Vor dem Quader scheint das Erzgebirge und der Jura seine Gestaltung gewonnen zu haben. Dort sind die Sandsteinfelsen der vielbesuchten sächsischen Schweiz bei Dresden in ungestörter horizontaler Lage geblieben, hier der Jura bis in seine obersten Glieder steil aufgerichtet. Die klaffenden Spalten setzten aber nicht über den Rhein, sondern hörten plötzlich am Lägern bei Baden im Aargau mitten im Schuttlande auf. Schwaben und Lothringen lehnen sich so sanft an den Urgebirgsdamm des Schwarzwaldes und der Vogesen, welcher dem Rhein von Basel bis Mainz, wenn auch mit Unterbrechung, folgt, daß es im Grunde nicht möglich wird, den Zeitpunkt des Hervortretens genau zu bestimmen. Langsam schwellte der Busen der sitzenden Jungfrau, wie alte Geographen die Europa liebten darzustellen, durch mehrere Hebungsepochen hindurch zu den sanften Gehängen an, welche auf deutscher Seite sich günstig der Sonne zukehren, damit ein Fleck sei, der seines Gleichen nicht finde. Dagegen sind die zahllosen Kohlenflötze an der Sambre und Maas zwischen

Lüttich und Valenciennes nicht blos gehoben, sondern zickzackförmig geknickt bringen sie dem Bergmann Gefahr, denn der Thonschieferrücken der Ardennen scheint erst nach der Ablagerung der Steinkohlen seine heutige Gestalt gewonnen zu haben, während der südliche Rand des rheinischen Schiefergebirges das nur wenig geneigte Kohlengebirge von Saarbrück nicht verrückte: Hundsrück und Taunus waren schon zur Ruhe gekommen, als die Kohlenflora eine neue Ordnung der Dinge begann.

Freilich mag es zur Zeit noch nicht möglich sein, eine fehlerlose Reihenfolge hinzustellen. Auch unterscheidet man wohl zu viel. Doch läßt sich das Nacheinander nicht läugnen, wenn wir auch für die absolute Zeit noch keinen Maaßstab gewonnen haben. Unwillkührlich fällt es dabei auf, daß die alten Systeme (des Hundsrücks und der Niederlande) viel niedriger blieben, als die neuern (Jura, Pyrenäen) und daß erst zu allerletzt die Alpen der Erde (Himalaya) erschienen. Man könnte die Gründe dafür in der Dicke der Orydationskruste suchen, die mit zunehmendem Alter wachsen muß. Anfangs konnte das Erdinnere des Ueberflusses von Laven und Dämpfen schon durch leichten Druck sich entledigen, später bedurfte es immer größerer Kraftanstrengung, dagegen dauerten dann auch die Zwischenepochen der Ruhe länger. Schon das letzte Ereigniß scheint nicht mehr in die Erinnerung des Menschen zu fallen, aber der Aengstliche könnte im Voraus klagen, wehe dem Geschlecht, das durch die nächste Krisis ereilt wird! Indeß bietet auch hier die Wissenschaft wieder einigen Trost: nicht blos durch die Länge der Epochen, gegen welche das Menschenleben eine verschwindende Größe bleibt, sondern durch die Menge der thätigen Vulkane, die, wenn auch als Zuchtruthe gefürchtet, einen wohlthätigen Ableiter des innern Ueberflusses bilden. Vulkanberge in der vollkommenen Ausbildung wie heute, stetige zum Erdinnern führende offene Wege, hat es in ältern Epochen nicht gegeben. Berghaus (Physikal. Atlas, Geol. Nro 7 und 9) hat allein über 200 thätige örtlich verzeichnet. Rechnet man dazu noch ebensoviel halbthätige

und erloschene, so könnten wir damit einen zusammenhängenden Gürtel um den ganzen Aequator legen. Da will es uns manchmal dünken, die Erde sei jetzt ein aus allen Adern blutender Riese, der im Todeskampfe zwar noch zittert und zuckt, uns aber nicht mehr die ganze Kraft seines starken Armes fühlen lassen kann. Und wie der Regenbogen ein Zeichen ist, daß jene schwarzen Wolken nicht Sündfluthswasser bergen, die uns hier unten vernichten sollen, sondern nur Dunst, in welchem sich die Sonne spiegelt: so sind uns jene Hunderte von Feuersäulen, mögen sie auch noch so drohend gen Himmel steigen, nichts als das gebrochene Schwerdt, welches der Würgeengel der Unterwelt in die Scheide des Himmels zur Ruhe gesteckt hat.

Zwischen diesen Katastrophen hindurch, die uns der Reihe nach Granite, Porphyre, Grünsteine, Mandelsteine, Basalt, Trachyt und Laven aller Art an die Oberfläche gefördert haben, ziehen sich die ruhigen Niederschläge des Meeres und Süßwassers, worin die Reste begrabener Pflanzen und Thiere uns schon sicherer leiten. Zwar gibt auch die mehr oder weniger regelmäßig geschichtete Steinmasse im Einzelnen wichtige Anhaltspunkte, im Ganzen jedoch sehen die Thon- und Kalkschlamme in Verbindung mit Sandsteinen einander so ähnlich, daß, wo es an Versteinerungen fehlt, man gewöhnlich rathlos bleibt, wenn nicht die sichere Uebereinanderfolge Einsicht gibt.

Lassen wir jetzt die Hauptphasen jenes Schichtungsprozesses an uns vorübergehen! Wie der Erdkörper entstanden sei, weiß man nicht mit Gewißheit. Wir dürfen uns darüber nicht täuschen, denn man muß nicht glänzen wollen, wo man nicht glänzen kann. Laplace sagte aus Lichtnebeln, und zwar seien die Körper des ganzen Sonnensystems anfangs solche Nebel gewesen, die sich allmählig verdichteten, zerrißen und in Bewegung setzten. Wenn aber Materie sich verdichtet, so wird Wärme frei, und so könnte man sich wohl denken, daß in Folge der Attractionskraft der Atome immer mehr Wärme frei, und die ganze Masse zuletzt glühend wurde.

Gase aller Art und das ganze Meer schwebten in der Luft. Wäre die Erde an ihrer Oberfläche nur etwa 3000° C. gewesen, wie die heutigen Laven, so setzte das einen Zustand der ersten Welt voraus, worüber man sich heute schwer klare Vorstellung machen kann. Das erste starre Produkt jener Gluthperiode wäre

das **Urgebirge** mit geschichteten Gneusen und massigen Graniten. Ihre Mächtigkeit läßt sich nicht ermessen. Sie bilden gewissermaßen das Knochengerüst der Erdkruste: die Gipfel der Berge vom Montblanc, über den Feldberg, die Riesenkoppe bis zum Brocken auf dem Harze bestehen daraus, und wenn die Masse auch erst später in diese Lage gebracht sein mag, so fällt doch ihre Bildung meist schon in eine Zeit, wo noch kein Geschöpf sich des Lebens freute. Die Krystalle allein (Feldspath, Quarz und Glimmer) wucherten in einer Fülle und Größe, die noch heute unsere Chemiker in Staunen versetzt. Und wer wagte zu entscheiden, ob nicht dieses Spiel elektrochemischer Kräfte in so ungeheurem Maaßstabe nöthig war, um die Atmosphäre zu reinigen, und ihr die gehörige elektrische Spannung zu geben, welche die erste junge Thierschöpfung, wenn auch nicht in's Leben rief, so doch ihre Keime schützte.

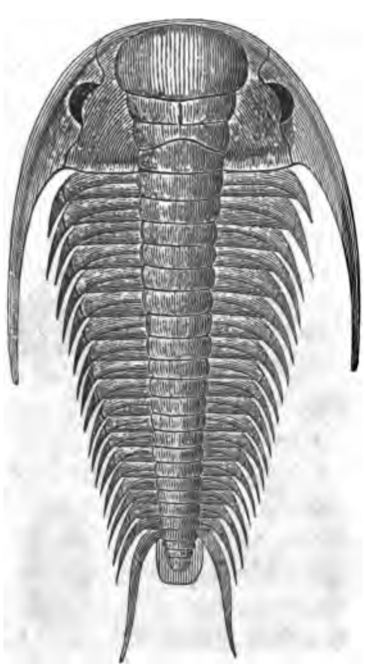
Das **Uebergangsgebirge** mit seinen Thonschiefern, Sandsteinen (Grauwacken) und Marmorkalken bildet den größten Wendepunkt, welcher in der Geschichte der Erde unserem Auge entgegentritt. Denn obgleich bei der Beschränktheit des Beobachtungsfeldes es gerade nicht zu den absurden Unmöglichkeiten gehören würde, schon unter dem Urgebirge eine vielleicht durch Brand vernichtete Welt von Geschöpfen zu vermuthen, so dürfte es doch unserem Zeitalter noch lange an der wichtigen Thatsache genügen, daß auf jenes im Feuer entstandene allgemeine Silicatgebirge nicht minder allgemein das Meer von Pol zu Pol die Herrschaft bekam. Wir schließen das aus dem Mangel an luftathmenden Geschöpfen in der alten wie in der neuen Welt. Obgleich die Ermittelung des Anfangspunktes noch lange Zeit Schwankungen unterworfen sein wird, so scheint

doch der blaue plastische Thon, worauf St. Petersburg steht, das älteste Schwemmland zu sein. Sonderbarer Weise werden hier Ziegel und Töpfe aus Gebilden gemacht, die in andern Weltstädten den letzten Erdformationen angehören (London, Paris, Wien, Babylon). Pander hat darin wenige **Fucoiden** (Seepflanzen) gefunden (Murchison, Geology of Russia 1845. I. S. 26*). Indeß, da derartige Abdrücke meist nicht sicher zu bestimmen sind, so hüte man sich, unbedingt Seepflanzen als die erste organische Bildung anzusehen, wenn gleich dem entsprechend in den ältesten schwedischen Sandsteinen an der Kinnekulle östlich vom Wenernsee undeutliche Fucus angegeben werden, auch in den Skiddaw Slates von Cumberland sind sie mit Graptolithen gemischt und die ersten Muscheln des Potsdamsandsteins von Neuyork lagern zuweilen in einem schwarzen Fucoidenbett von förmlich kohliger Beschaffenheit. Ueber den Russischen Thonen folgen dann an den Hügeln von Zarskoselo die Unguliten-Sandsteine, mit kleinen nagelähnlichen Brachiopoden (Ungulites), deren Schale firnißartig glänzt und die wegen ihrer Runde auch nach dem Zehrpfennig Obolus benannt sind, welchen die Griechen ihren Todten mit auf den Weg zur Unterwelt gaben. So muß uns der Name der ersten Lebenskeime schon wieder an den Tod erinnern! In England und Amerika (Potsdamsandstein von NewYork) beginnt die Faune mit einer dünnschaligen zungenförmigen, gleichfalls firnißartig glänzenden Muschel (Lingula prima), die (andern Muscheln entgegen) wie die gleichnamig lebenden schon aus phosphorsaurem Kalke besteht, was den Phosphorgehalt der ältesten Thierführenden Schichten erklären würde (Silliman Amer. Journ. 1854. XVII. 235). Cuvier wies an der bei den Philippinischen Inseln lebenden Lingula anatina bereits den Bau der Brachiopoden nach. Brachiopoden (Armfüßler) gehören aber wegen ihres mangelhaften Nervenapparates zu der niedrigsten Mollusken-Abtheilung.

Ungulites Apollinis v. Petersb.

Lingula aus d. Potsdamsandsteine.

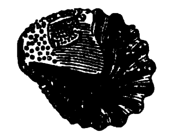
Gleich über dem Ungulitensandstein, theils mit ihm wechselnd, folgt ein bituminöser kohlenstoffreicher Schiefer, darin liegen Bryozoe Korallen (sogenannte Gorgoniten. Rose Reise Ural I. 23) zum Zeichen ächter Meeresbildung. Stellenweis nimmt der Kohlenstoff so zu, daß die Masse zur Verfertigung schlechter Bleistifte benützt wird (Murchison l. c. S. 28 *). Solche Kohlen möchten wohl nur aus Seepflanzen entstanden sein. Die Schichten erinnern überdieß lebhaft an die gleich gelagerten Alaunschiefer Schwedens mit Linné's berühmten Entomolithus paradoxus aus der Klasse der Krebse (Trilobiten), so daß man vielleicht nicht irrt, wenn man behauptet:



Trilobites Bohemicus aus der Grauwacke von Ginetz bei Prag. Die schwarzen Halbmonde bezeichnen die Stellen der Augen.

der Meeresgrund in Europa bedeckte sich am ersten Schöpfungsmorgen mit Seepflanzen, in deren Schutze Korallen, Brachiopoden und Krebse das thierische Leben begannen. Krebse also wären die ersten Herren der Erde, aber nicht die lang- und kurzschwänzigen unserer Meere, welche sich nur im Rückwärtsschreiten gefallen, sondern reich gegliederte, den Kellerasseln oder Phyllopoden unserer Süßwasser ähnliche Thiere, die mit der Vielgelenkigkeit der Tausendfüßler rudernd und wuselnd die Oberfläche des uferlosen Oceans deckten, ihren Schwanz wie dekapode Krebse unterschlugen, und dem Lichte hoch hervortretende Augen zukehrten, welche in einzelnen Species

noch fünfzehn Tausend Facetten schätzen lassen. Die Riesenformen unter ihnen erreichten 1½ bis 2 Fuß Länge, gleichen dann einer Schildkröte von mittlerer Größe, wie der Isotelus megistos aus den dunkeln silurischen Thonen von Cincinnati. Man kann sich von ihrer Menge einen Begriff machen, wenn schon in den ältesten „protozoischen Schiefern" Böhmens die von allem thierischen Stoff ausgemergelten Grauwacken Beraun's so viele ihrer wundervoll erhaltenen Steinkerne und Abdrücke zeigen, daß das ganze Quarzgestein in hohle Trilobitenkörper gegossen zu sein scheint (4).


Trilobites latifrons, Oberes Uebergangsgebirge der Eifel.

Aber nur ein einziger solcher Lichtpunkt erster Schöpfung findet sich in Deutschland, im Becken von Prag! In andern Gegenden unseres Vaterlandes sieht es wild aus, meilendick lagerte sich der Thonschiefer auf, worin der forschende Sammler vergeblich nach den ersten Erdbürgern sucht. Ist es doch, als wäre der ganze mitteldeutsche Boden in Schlamm zerfahren: zwar haben die Reben des berühmtesten Weingau's unterhalb Mainz, ja die alten Ritter jene melancholischen Berge des beengten Rheinstromes längst gezähmt, aber den Geologen starren sie noch an, ihre scheinbare Unordnung wird sich am letzten seinen Regeln fügen. In Wales und Cumberland hat man sie freilich in zwei Abtheilungen Cambrisch (ältere) und Silurisch gebracht, allein was zu jenem oder diesem gehöre, darüber herrscht Streit, obgleich die seit Jahrhundert berühmten Dudleyplatten von Centralengland, wozu auch die Gothländer Kalke zählen, einen vortrefflichen Horizont bilden. Ueber allem diesem folgt dann erst die jüngste Uebergangsformation von Devonshire (Devonisch): In Südwales ist es ein grober durch Eisenoxyd rothgefärbter einförmiger Sandstein (Oldred), gegen 10,000 Fuß dick, also doppelt so mächtig, als alle Flözformationen Württembergs vom Kniebis bis nach Ulm! Mag auch die Allgeberin Pandora in dieser wohl verschlossenen Büchse dem wartenden Gelehrten noch manches Geheimniß

vorenthalten, so ist es doch einem Hr. Duff von Elgin (Murrayshire) im nordöstlichen Schottland bereits gelungen, hierin

das älteste luftathmende Amphibium

Telerpeton Elginense (Mantell Quart. Journ. Geol. Soc. 1852. VIII. S. 100), wenn auch nur von der Größe einer kleinen Ratte, zu entdecken. So hätte dann die orakelspendende Lacerte, welche schon die Meisterhand eines Praxiteles im Apollo Sauroktonos verherrlichte, auch am tiefsten in die Vergangenheit geblickt. Hatte sie auch noch etwas von der Natur der Frösche (Triton), so gleicht doch ihr Bild einer Echse. Knochenreste von Fischen reichen zwar bis in die untere Abtheilung der Silurischen Formation hinab, allein im rothen Gebirge des Oldred (devonisch) erscheinen sie zuerst in größerer Menge und Mannigfaltigkeit, wozu das nördliche Schottland und die Gegend von Dorpat und Petersburg die besten Belege liefern (5). Diese erste große Fischfauna weicht aber so weit von allen spätern ab, daß man viele der Reste für alles andere, nur für keine Fische, gehalten hat. Obgleich in Deutschland, zumal in der Eifel, das devonische Gebirge entwickelter und mannigfaltiger zu sein scheint, als irgendwo, so hat es doch für Wirbelthiere noch keine sonderlichen Aufschlüsse gegeben. Das Eisenoxyd fängt auch hier an, zumal die obersten Glieder, intensiv roth zu färben; die auf heißem Wege entstandenen Grünsteine lagern und löthen sich den Thonschiefern überall ein, bis zuletzt

das **Steinkohlengebirge** die vollständigste Herrschaft erlangt. Jetzt erst bekamen Landpflanzen eine solche Ueberhand, daß sie große zusammenhängende Continente nothwendig voraussetzen. Zwar fand man zu Oporto schon unter den Trilobitenschiefern, wie es scheint im mittlern Uebergangsgebirge, Wedel von Farrenkräutern, aber es dürften nur Vorläufer sein, die auf die spätere große Flora hinweisen, welche die Erdrunde vom Pole bis zum Aequator in ihr junges Grün kleidete. Denn wenn nicht blos Parry aus seiner kalten Winterstation auf

Melville-Island (75° nördl. Breite) Pflanzenabdrücke mitbrachte, welche mit denen englischer Steinkohlenreviere übereinstimmten, sondern auch Keilhau auf der Bäreninsel (74° 30′) und Robert auf Spitzbergen Sigillarien, Lepidendren und Calamiten mit Kohlenflötzen fanden, die vielleicht noch die spätere Bestimmung haben, für die Erschließung dieser unwirthsamen Länder ein wichtiges Hülfsmittel zu bieten: so muß es eine Zeit gegeben haben, wo auch die Polargegenden an den Segnungen eines reichen Pflanzenwuchses Theil hatten, und da die Astronomen sich gegen eine Veränderung der Erdaxe durchaus sträuben, so scheint die Ursache kaum wo anders, als in der größern eigenen Wärme oder in veränderten atmosphärischen Zuständen zu liegen. Leider können wir in solchen wichtigen Fragen die Wahrheit immer blos rathen. Nur fällt mitten in diesem Uebermaaß von Pflanzen die Armuth an Landthieren auf, gleichsam als hätten die blüthenlosen Wälder blos die untergeordnete Bestimmung gehabt, das Luftmeer zu reinigen, und nebenbei in späteren kühleren Weltepochen dem vernünftigen Geschlechte einen willkommenen Vorrath an wärmenden und bewegenden Stoffen zu gewähren. Doch kommen die Ureltern der Froschsaurier S. 37 (Archegosaurus) in den Thoneisensteingeoden des Saarbrücker Kohlengebirges vor, mochten sie auch, wie unsere Kröten, mit schlechtester Luft vorlieb nehmen, so mußte die Luft doch athembar sein, was auch Sternberg's Scorpion von Chomle in Böhmen, die Blattiden, Heuschrecken, Termiten, Sumpflibellen rc. von Saarbrücken (Palaeontographica 1854. IV. 17), und die Curculioiden aus dem Thoneisenstein von Coalbrook Dale zur Genüge beweisen. Nachdem die Trilobiten längst die Herrschaft des Wassers an die Fische abgetreten, und ihr Geschlecht bereits im Erlöschen, ja in der Steinkohlenformation schon erloschen war, ging der Besitz des Festlandes allmählig an die

Froschsaurier (Panzerlurche).

Die niedrigsten unter den luftathmenden Geschöpfen beginnen sie klein im Kohlengebirge, schwellen aber später in der

schwäbischen Trias zu einer schreckenerregenden Größe an, denn ihr niedergedrückter, wohlbepanzerter, dreieckiger Schädel konnte allein an 4 Fuß Länge erreichen. Die zwischen Uebergangs= und Jurazeit häufig aus dem Meere emportauchenden Sumpflandschaften boten ihnen geeignete Tummelplätze für ihr üppiges Gedeihen, erst die Ueberhandnahme des Jurameeres vertilgte sie. Diese Thatsache hat ein solches Gewicht, daß man für den Complex jener mannigfaltigen Gesteinsbildungen nach der Trilobitenzeit und vor dem Lias keine schlagendere Bezeichnung finden könnte, als die Formation der Panzerlurche (6), welche sich schon wie heute in dem kohlenspendenden Pflanzendickicht stagnirender Sümpfe vor Allem behaglich fühlten. Gehen wir dieses Froschzeitalter kurz durch! Wollte man von den Gesteinen einen gemeinsamen Namen entlehnen, so kann man sie nur die

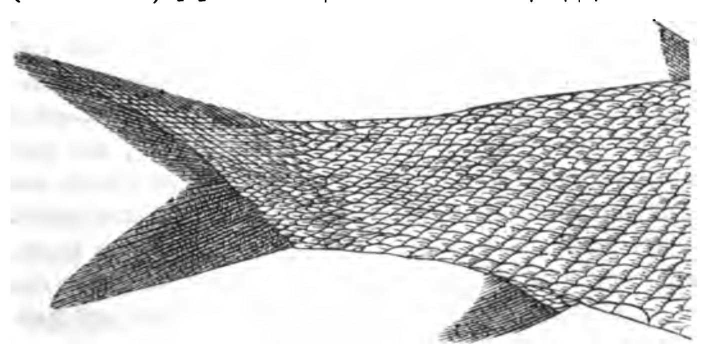
große rothe Sandsteinformation nennen, weil das ziegelrothe Eisenoxyd Massen vom Sandsteingebirge so durchzieht, daß der ganze Boden diese eintönige Farbe annimmt. Daher hat man auch lange, und vielleicht nicht ohne Grund, die oberste Abtheilung des Devonischen Gebirges, das Oldred, worin Telerpeton S. 114 die Reihe der Amphibien beginnt, hierhergezogen. Darauf lagert

1) Bergkalk, eine etwa 1000′ mächtige Meeresformation, welchem das nordenglische Peakgebirge den wesentlichsten Theil seiner Naturschönheiten dankt. Doch ziehen sich schon die dem Festlande entsprungenen Süßwasserbildungen mit Kohlenablagerung vielfach hinein, so daß man oft nicht weiß, wo das eigentliche

2) Steinkohlengebirge beginne. Diese mächtigste aller Süßwasserformationen besteht hauptsächlich aus grauen Sandsteinen mit thonigem Bindemittel und dunkel gefärbten Schieferthonen, letztere enthalten über den Kohlenflözen die zartesten Pflanzenabdrücke. Wo der meerische Bergkalk fehlt, pflegt die ganze Bildung mitten in einem rothen Sandsteingebirge zu lagern, jedenfalls ist sie aber davon bedeckt. Der Mansfelder Bergmann nennt dieselbe

Todtliegendes, die taube (todte) Unterlage seines erzreichen Kupferschiefers, 2—3000 Fuß mächtig, durchbrochen von Porphyren und Mandelsteinen, erfüllt von verkieselten Stämmen ausgestorbener Coniferen und baumartiger Farren (Staarsteine), und schichtenweise gespickt mit wohlgerundeten Geröllen harter Quarze, die an Größe mit Diluvialblöcken wetteifern, zeigen sie deutlich, daß hier die Rudera des ältesten Festlandes überblieben, die heimgesucht von Feuers- (Porphyr) und Wassersnoth (Conglomerate) endlich ihr Haupt unter dem Binnenocean vom

3) Zechstein bargen. Zuunterst bettet ein schwarzer bituminöser Mergelschiefer (Kupferschiefer), etwa 2 Fuß mächtig, durchdrungen von feinen Partikeln silberhaltigen Schwefelkupfers, Fische mit unsymmetrischen Schwänzen ein, die zuerst die Aufmerksamkeit des Eisleber Bergmanns auf sich zogen. Sie haben zwar meist die Form des Herings und Hechtes, allein mit Schmelz bedeckte viereckige Schuppen, welche bis in die äußerste Spitze des obersten Schwanzlobus hinausgehen (Heterocerci) [7]. Bei unsern lebenden Knochenfischen kommt

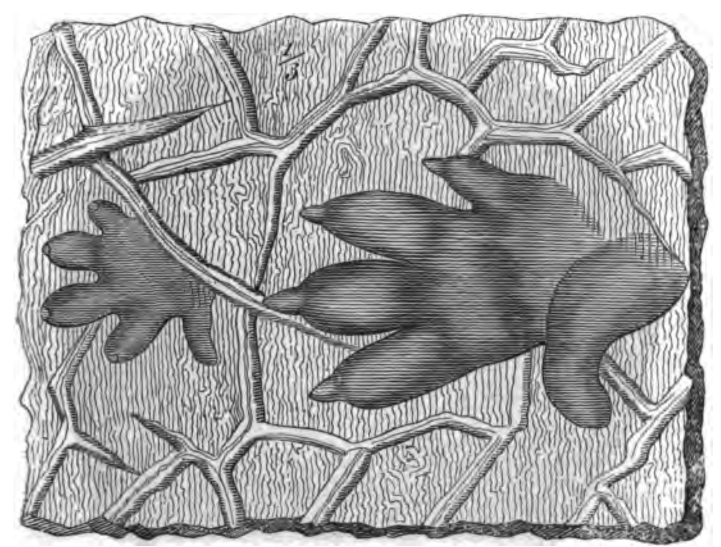


Schwanzstück des Palaeoniscus Islebiensis, aus dem Kupferschiefer von Wimmelburg. Der Schwanz ist unsymmetrisch.

ein solches Hinausragen der Wirbelsäule nur im ersten embryonischen Zustande vor, da nun bei keinem Fische vor dieser Zeit ein symmetrischer Schwanz gefunden wurde, so scheint dieses

ein Jugendmerkmal zu sein, welches erst später die Geschlechter abzustreifen vermochten. Zwischen den Fischen lagert der Monitor fossilis, der bis in die neuere Zeit für das älteste Amphibium galt, aber, obgleich luftathmend, schon wegen der Biconcavität der Wirbelkörper mehr auf ein Leben im Wasser hingewiesen war, als das heutige Geschlecht. Ueber dem Kupferschiefer kommt ein rauher dolomitischer Kalkstein, der Zechstein des Mansfelder Bergmanns, Brachiopoden (Productus aculeatus) einschließend, daher Meeresformation, nach oben ein ausgezeichnetes salzführendes Gypsgebirge, das mit seinen schneeweißen, wohl 100 Fuß mächtigen Felsen den Südrand des Harzes umsäumt. Westlich vom Ural (Gouv. Perm) wies schon Pallas einen Kupfersandstein nach, der eine Fläche doppelt so groß als Deutschland deckt. Murchison und Aeltere zeigten, daß er der Region des deutschen Zechsteins angehöre, allein das Meer konnte nicht so Herr werden, als bei uns, daher fanden sich auch dort Froschsaurier (Zygosaurus lucius, Eichwald, die Urwelt Rußlands. Moskau 1848. Heft IV).

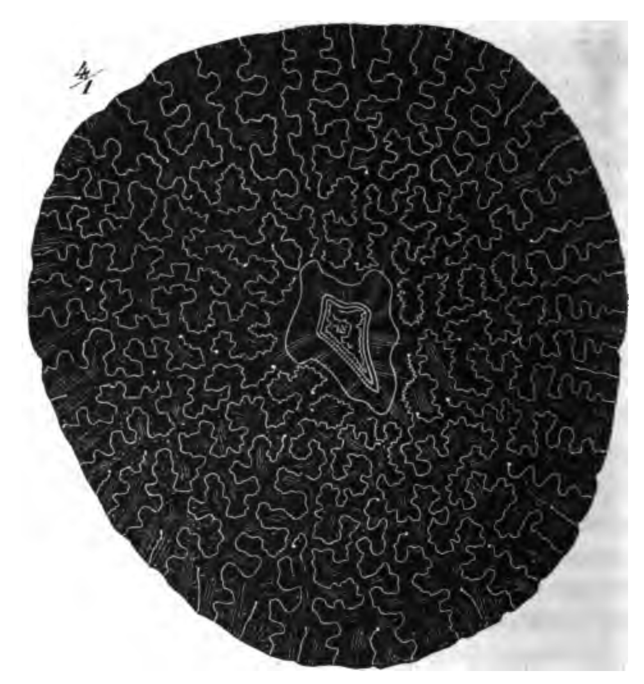
4) Bunter Sandstein von meist ziegelrother Farbe folgt dem Zechstein. Ein einförmiges Sandsteingebirge von wohl 800′ Mächtigkeit. Am Harze enthält es Gyps und Rogensteine, welche letztern die Aelteren für Fischeier hielten. In der That scheinen es aber nur Bildungen heißer Quellen zu sein. Oben werden die Sandsteine dünnplattig, mit noch sichtbaren Wellenschlägen und merkwürdigen Fußfährten am Thüringer Wald (Heßberg): ein Schleimboden wurde daselbst trocken gelegt, bekam Risse, die Thiere wateten darauf herum, traten die Risse theilweise zu. Darauf führte die wieder einbrechende Fluth grauen Sand herbei, der alle Risse und Fußstapfen vollkommen ausfüllte. Hebt man die längst erhärteten Sandsteinbänke auf, so treten an der Unterseite die Sprünge als netzförmige Leisten, die Fährten als wohlgebildete Reliefs heraus. Wie bei Beutelthieren waren die Füße sehr ungleich, hatten einen abgesetzten nagellosen Daumen und mit Krallen versehene Finger. Dennoch wagte ein ausgezeichneter englischer



Fährten aus dem Bunten Sandstein von Heßberg, 1/3 nat. Größe. Die netzförmigen erhabenen Leisten sind Ausfüllungen von Sandstein in Thonrissen, der große Hinterfuß hat solche Risse wieder zugetreten.

Anatom, Richard Owen, sie für Fußspuren von Froschsauriern zu halten. Ihre Schädel und Schilder kommen freilich an den verschiedensten Punkten Deutschlands in diesem Lager vor (Trematosaurus), daß dieses jedoch auch ihre Fußtritte wären, bleibt mindestens sehr zweifelhaft.

5) Muschelkalk nannte man längst jene ausgezeichneten rauchgrauen Kalke, die mehr als 800' mächtig im Innern das für Deutschland wichtigste Salzgebirge einschließen. Nur nach oben stellt sich eine Sandstein- und Kohlenbildung (Lettenkohle) ein, die schon viele falsche Hoffnungen erregt hat. Aber es liegen darin in Schwaben die schönsten aller Froschsaurier, an deren riesigen Fangzähnen Owen uns den merkwürdigen schlangenförmigen Verlauf der Cämentlinien entdeckte und daher Labyrinthodonten nannte. Der Bau findet kaum seines Gleichen wieder, und der Unkundige muß staunen, daß die zarteste mikroskopische Structur nicht minder sicher,

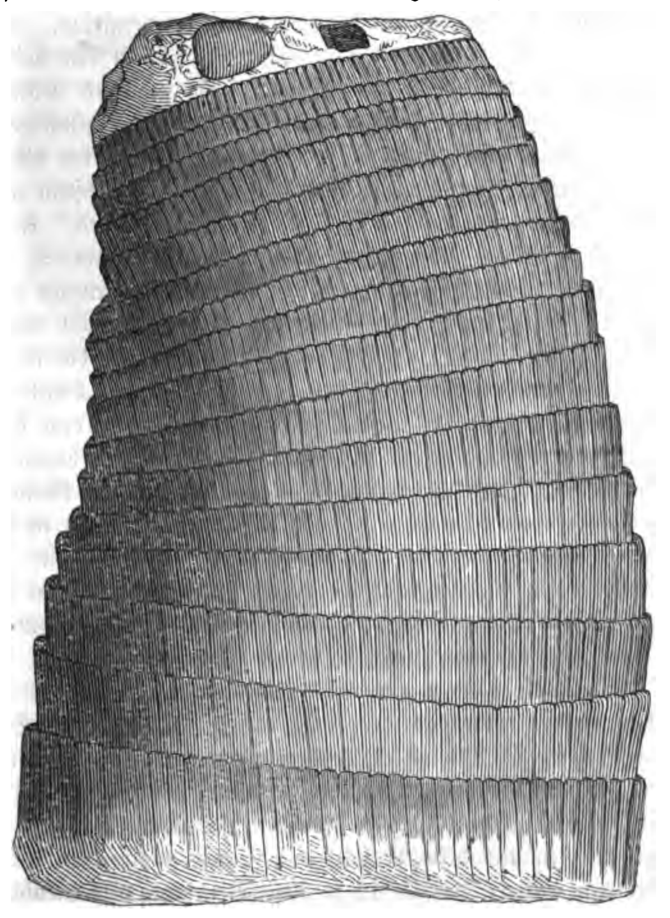


Querschnitt eines Fangzahn von Mastodonsaurus giganteus aus der Lettenkohle von Gaildorf. Vierfach vergrößert. Besonders merkwürdig sind die schnirkelförmigen weißen Cämentlinien, wornach Owen die ganze Familie Labyrinthodonten genannt hat.

als bei Durchschnitten von Zähnen lebender Thiere erkannt werden kann. Die riesigen Schilder waren schon Cuvier bekannt, allein er hielt sie wegen ihrer Sculpturen für Schildkrötenreste des Süßwassers (Trionyx). Endlich bildet der

6) Keuper den Schluß. Der Wechsel rother, grüner und grauer Farben, der Vorrath von Sandstein und Mergel, der Mangel an Felsen im schüttigen fruchtbaren Gebirge erzeugt zumal in Schwaben und Franken eine Hügellandschaft, die durchfurcht von weiten Thalauen an Lieblichkeit ihres Gleichen sucht. Wohl 800′ mächtig und meist durch Süßwasser gebildet setzen zu wiederholten Malen Pflanzen und

Kohlen an, sie werden aber nur an wenigen Punkten bauwürdig. Blos Oestreich in den Wiener Alpen, im Banat und bei Fünfkirchen, dankt ihm eine der besten Steinkohlen auf Erden. Aber jetzt haben, wie in der Lettenkohlenformation, riesige Schachtelhalme S. 37 von Schenkeldicke und Baumhöhe und vor Allem jene merkwürdigen Cycadeen mit



Junger Sproß von Equisetum columnare in dem grauen Lettenkohlensandstein, wie oben der Koprolith und die Fischschuppe beweist.

palmenartigem Wuchs, welche der eigentlichen Steinkohlenformation fast gänzlich fehlen, die Bildung übernommen. Man kann sich von der Ueppigkeit der Vegetation einen annähernden Begriff machen, wenn man vorstehenden jungen Schachtelhalmschoß, der wie ein frischer Spargel seinen Kopf kaum aus dem Boden gestreckt hatte, mit den frischen, noch nicht fingerdicken Trieben unserer heutigen Equiseten vergleicht. Wie kümmerlich ist das Lebende, und doch bildet es an den kleinen Bächen der Alp schon ein schwer durchdringliches Dickigt! Für die Riesenfrösche konnte es daher kaum einen günstigeren Boden geben: sie gehen in immer wechselnden Arten bis in den weißen Keupersandstein hinauf, worin bei Löwenstein noch Schildpanzer von fast Zoll Dicke gefunden werden. Ueber alle ragte jedoch noch jener schwäbische Lindwurm S. 38 (Zanclodon laevis) hinaus, dessen Riesenkrallen vielleicht noch mancher letzte Sprößling bepanzerter Frösche gefühlt haben mag. Während hier in Schwaben Landgeschöpfe bis in die jüngste Keuperzeit Boden fanden, scheint in den nachbarlichen Alpen (Salzburg) der tiefe Ocean ununterbrochen dem Festlande eine Gränze gesetzt zu haben. Eine in dem hügeligen Deutschland ganz unbekannte Welt von pelagischen Muschelspecies (globose Ammoniten) lagert in ungeheurer Zahl in den rothen Alpenkalken, die Ammonshörner scheinen mit der wundervollen Kräuselung ihrer Loben, namentlich wegen des zweispitzigen Bauchlobus, die Vorläufer Liasischer zu bilden. Damit würden dann auch die reichen Ablagerungen von

Steinsalz stimmen, die das Salzkammergut so lange vor allen Ländern Europas bevorzugt haben. Denn wenn Salz ein Product des Meeres ist, so war offenbar keine Formationsreihe seiner Ablagerung günstiger, als jene, wo Land und Meer sich so oft gegenseitig verdrängten. Salztümpel mußten da zurückbleiben und beim Mangel von Zufluß austrocknen. Die Geologie unserer Zeit hat sich in dieser Beziehung dem Menschen nützlich erwiesen, denn sie deckt Salz auf, wo man es früher nicht vermuthete: längs der Seille in Lothringen erbohrten

die Franzosen über dem Muschelkalke, also in der Gypsregion des untern Keuper, Salzflöze von mehr als 14 Meter Mächtigkeit; in Schwaben am Neckar birgt der Gyps im Muschelkalke die reichsten Lager, gerade wie in Norddeutschland; hier bricht es aber außerdem noch im Zechstein, schon Glenk hat es bei Gera und die preußische Regierung bei Artern darin erbohrt, Freiesleben meinte sogar, daß die Mansfelder Gypsschlotten der Auswaschung von Salz ihren Anfang danken. Der reichen Lager im Permschen System Rußlands nicht zu gedenken, wo es in den Steppen südlich vom Ural (Ilezkaja) in oberirdischen Steinbrüchen gewonnen wird. Lange glaubte man, daß der Salzschatz nicht unter das Kohlengebirge hinabreiche, allein die Salzquellen am Ilmensee bei Novgorod im Devonischen Kalke beweisen das Gegentheil, auch würde Nordamerika gegen die alte Welt sehr verkürzt sein, wenn nicht die reichsten Salzquellen aus der Uebergangsformation unter der Steinkohle hervorbrächen. So lassen sich Beschaffenheiten der Urlandschaften aus Salz und Kohle erschließen.

Das Belemniten-Zeitalter

folgt dem der Froschsaurier fast unmittelbar und begreift zwei wichtige Formationen, Jura und Kreide, die durch eine sehr lokale Süßwasserbildung, die Wälderformation mit den riesigsten Landsauriern, welche je die Erde genährt, von einander getrennt sind. In Beziehung auf Menge und Formcharakter kann man kein bezeichnenderes Geschöpf finden, als diese Belemniten S. 51, von deren Scheiden einzelne Schichten förmlich wimmeln. Nur in ihrer Gesellschaft kommen diesseits der Alpen Ammonshörner mit rings gezackten Loben vor, denn was sich davon bei uns im Muschel- und Bergkalk findet, zeigt nur feingekerbte (Ceratiten) oder eckigte Scheidewandränder (Goniatiten), Beweis, daß auch hier die einfachere Bildung der zusammengesetzteren voranging. Leider boten bis jetzt die Gesteine dem praktischen Bergmanne nur wenig Ausbeute, desto mehr Stoff liefert der Reichthum organischer Reste dem

sinnenden Forscher zum Nachdenken. Gerade ihre schönste Entwickelung ist den Kulturvölkern unserer Zeit (Deutschen, Franzosen und Engländern) am bequemsten vor Augen gelegt, als sollte sie unsere Wißbegierde reizen. Schon deßhalb konnte von Rom und Griechenland die Wissenschaft nicht ausgehen. Wem wäre an schwäbischen Straßen im untern

Lias (ein englischer Provinzialausdruck) noch nicht die Schönheit Aricter Ammoniten aufgefallen, die an jedem Steinhaufen das Auge fesseln; wie würden uns heute die fetten Austern (Gryphaea arcuata) schmecken, deren auf einem einzigen Morgen über 10 Millionen ihren Untergang fanden. Im mittlern Lias ging die Paradieszeit für Belemniten auf, die Gesteine gerieben riechen noch urinös ammoniakalisch und lassen mit Säure übergossen eine schwarze bituminöse Masse fahren, der letzte Rest von den Bergen Fleisches, das hier vermoderte. Am feinsten jedoch ist die Ordnung im Posidonienschiefer, dem obersten Gliede des Lias. Obgleich kaum 20—30 Fuß mächtig, so schließt er doch einen Schatz der seltensten Petrefacte ein. Aber trotz der reichen Aufschlüsse ist uns die Reihenfolge der Platten nur oberflächlich bekannt, denn es würde die ganze Kraft eines Mannes auf Jahre in Anspruch nehmen, sollte er ein treues irrthumfreies Bild davon entwerfen: da liegen die wunderbaren Medusenhäupter (Pentacrinites subangularis etc.) begraben, deren buschige Kronen auf 10' langen Stielen über fünf Millionen mit Schwefelkies geharnischter Glieder zählen; dort finden sich die zartesten Schulpe von Dintenfischen mit Beuteln strotzend von blendend schwarzer Substanz, der Mageninhalt läßt noch ihre Nahrung erkennen, und die deutlichste Muskelstructur gibt uns den Umriß des nackten Geschöpfes bis auf die kurzen Arme hinaus (Cur cy); Grätenfische, räuberisch wie unsere Hechte, umschließen mit ihren Magen das verschluckte, aber nicht verdaute Thier, während im wohlerhaltenen Darmkanal der Assimilationsprozeß schon weitere Fortschritte zeigt; der schwarze Schmelz der Schuppenfische blendet noch das Auge durch

seinen Glanz, ihr Schwanz ist bereits symmetrisch, und haben auch die größten unter ihnen (Lepidotus) die Form und Flossenstellung wohlgemästeter Karpfen, so zeigt schon die unvollkommene verkalkte Skelettbildung, daß sie die Mitte zwischen Knochen- und Knorpelfischen hielten; Zähne, Flossenstacheln und Haut von Haifischen beweisen deutlich die Meeresformation, aber noch waren nicht Cetaceen, sondern nackte **Ichthyosauren** die Beherrscher der Salzfluth. Zwar erinnert ihr



Hintertheil des Kopfs von Ichthyosaurus tenuirostris aus Lias ε bei Frittlingen, einem 5′ langen Thiere gehörig. Um das riesige Auge lagern sich die Knochen: 2 Vorderstirnbein, 2′′ Thränenbein, 19 Jochbein, 4 4′ Hinter-Stirnbein. Der Oberkiefer h zeigt noch Zähne, n Nasenlöcher, 3 Nasenbein, 1 Hauptstirnbein, 7 Scheitelbein, 23 Zitzenbein, k c Unterkiefer.

spitzschnautziger Kopf, ihr kurzer Hals und weiter Bauch an Delphine, aber der magere Schwanz endigt in dünnem Faden, und jedenfalls zeigen die Finnen mit Polygonalknochen, daß den luftathmenden Thieren noch mehr von der Fischnatur anklebte, als den heutigen Walen. Ihre riesigen Augen mit Knochenschildern gedeckt finden unter Wirbelthieren an Größe nirgends ihres Gleichen, sie allein könnten dem Laien die ungeheure Kluft handgreiflich machen, welche zwischen dort und heute steht. Ein strenges Scepter mochten jene fettwanstigen Ungeheuer führen, denn ihre Gefräßigkeit schonte der eigenen Brut nicht, die ganz verschluckt sich zuweilen noch unverdaut zwischen den Rippen an der Magenstelle findet, und wie der gewundene Koth (Koprolithen) beweist, war am After des kurzen Darmkanals eine Spiralklappe angebracht, damit der verlängerte Nahrungsweg den Appetit wenigstens in etwas kürzte. Nothwendig genug, denn ihr Körper erreichte zum Theil an 40 Fuß Länge! Daneben lagern bepanzerte Gaviale, die den hungrigen Magen zu füllen selbst Steine und Holz verschluckten. Alle jene zusammengeschrumpften Reste scheinen freilich unbedeutender, als sie im Leben waren. Aber schon ein flüchtiger Blick auf die dickgeschwollene Körpermasse des noch im Ganges lebenden Gavialgeschlechtes flößt uns Grauen ein, wenn wir denken müssen, daß solche Wesen einstmals unsere Länder beängstigten. So hat Kampf und Noth seine Zeichen auch den vernunftlosen Geschöpfen schon zu einer Zeit eingedrückt, wo man lieber von Frieden auf Erden träumen möchte. Vielleicht auch hier bereits, um zeitig dem Uebermaß von Bedürfnissen späterer Geschlechter zu begegnen: denn gerade diese lederartigen Schiefer enthalten noch ein kostbares Oel S. 40, was ohne Zweifel die zukünftige Bestimmung hat, uns zu nützen. Während die Gesteine des Lias mit ihrem regelmäßigen Wechsel bei uns kaum 300′ Mächtigkeit übersteigen, schwellt der

Braune Jura wenigstens zur doppelten an. Seine braune Farbe, namentlich in Franken, bekam er von dem Reich-

thum an Eisenerzen, die auch an mehreren Orten bergmännisch ausgebeutet werden, wobei dann manche reichen Erfunde fallen. In der Mitte scheidet sich in der Schweiz und Frankreich ein wohl 100 Fuß mächtiges Kalkgebirge aus, was aus lauter regelmäßigen Kügelchen, wie Fischeier, besteht (Great-Oolite), wornach man die ganze Abtheilung auch Oolith-Formation genannt hat, ohne Zweifel eine Bildung warmer Quellen und Meere. Hier hat der Belemnit seine Riesengröße erreicht, denn es kommen Scheiden von 2 Fuß Länge vor und diese in solcher Zahl und Bestimmtheit der Lagerung, daß man darnach einen festen geologischen Horizont in Europa ziehen kann. Ueber diesem Belemnites giganteus erhielt das ganze Geschlecht einen rinnenartigen Kanal längs der Bauchseite, welcher den ältern fehlt. Stetige Veränderung und Entwickelung! Hier lagern dann erst in dunkeln fetten Schieferletten jene zierlichsten aller Ammoniten, Ornaten und Dentaten, in messing- und ockergelben Schwefelkies verwandelt: wo unter der Waldtraufe des schwäbischen Alprandes auf den kahlen Weideplätzen die Regenwasser nur irgendwie den Boden anzuritzen vermögen, da werden schon längst die vererzten Gewinde von Kindern als Spielzeug gesucht. In Rußland, von Moskau über Simbirsk bis zum Uralfluß, prangen die Schalen noch in ihren herrlichsten Perlmutterfarben, als wären sie gestern begraben: durch Pracht sucht hier die Natur zu ersetzen, was an Mannigfaltigkeit der unabsehbaren Ebene abgeht.

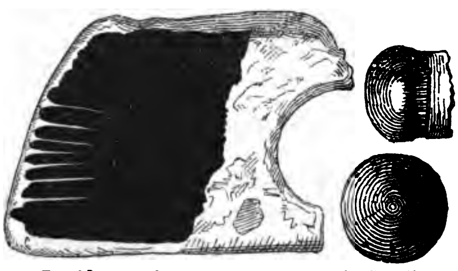
In der Mitte des braunen Jura hat zwar das Meer dem Lande schon wieder mehrere Mal Platz machen müssen, doch bedeutend wird die Kohle nicht. Auf Land weisen ferner

die Beutelthiere von Stonesfield

bei Oxford hin, deren Kieferreste mitten zwischen Belemniten mit Bauchfurche liegen. Das wäre das erste bestimmte Dämmerlicht von Säugethieren auf Erden, und bedeutungsvoll genug scheinen es solche, die ihre Brut unvollkommen zur Welt bringen. Freilich nur von der Größe einer Ratte, doch sind

es Knochen und zwar Kiefer mit Zähnen, die untrüglichere Schlüsse erlauben, als jene Heßberger Fußtapfen S. 119, welche wie gespensterhafte Schatten dem Spiele unserer Phantasie nur zu viel Raum lassen. Wenn bei Cook's Entdeckung Australien noch ausschließlich mit dieser Thierklasse bevölkert war, wenn das unvollkommene Südamerika noch Didelphis in Menge nährt, ja wenn letzteres Geschlecht zur Tertiärzeit bis Paris hin lebte, so würde das vortrefflich zu der Ansicht stimmen, daß unser vollkommneres Geschlecht von Säugethieren nur ein Pfropfreis auf jenem unvollkommenen Urstamm sei, dessen Wurzeln noch nicht bis zu ihrer letzten Verzweigung erforscht werden konnten (8).

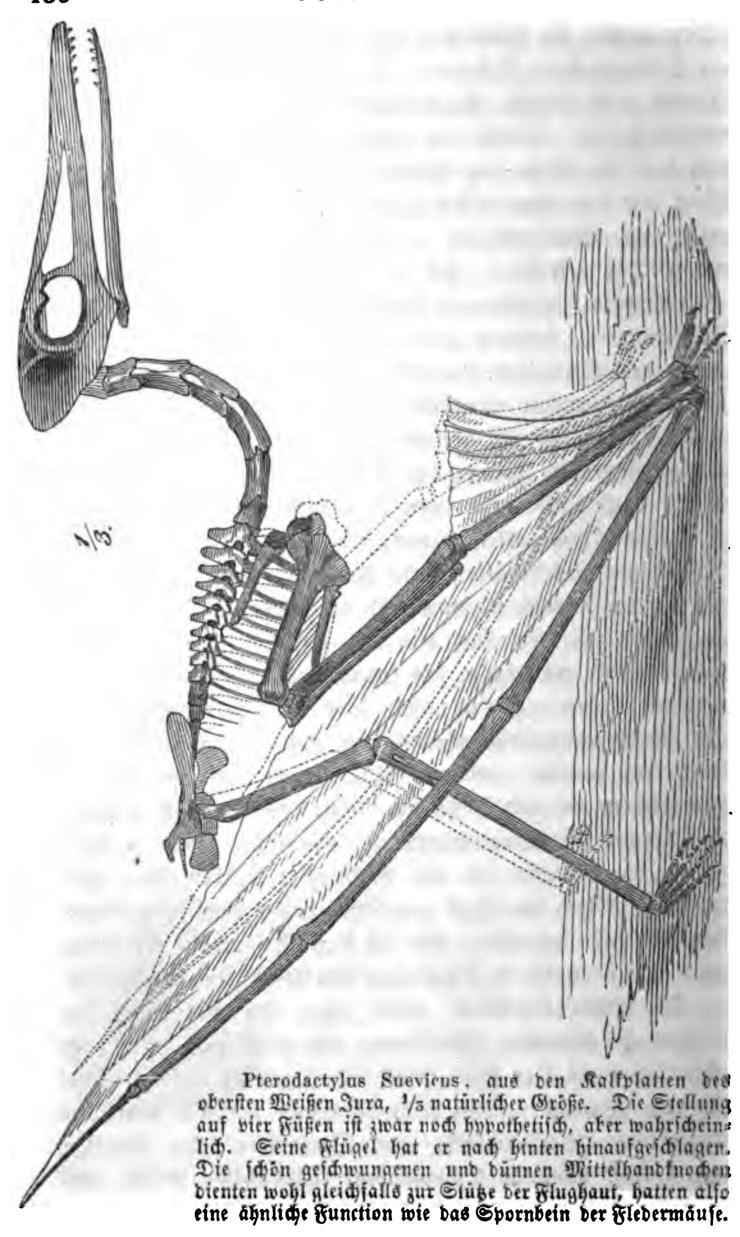
Der Weiße Jura, das mächtigste Kalkgebirge Süddeutschlands, ist anfangs noch mergelig, aber nach oben nimmt der Kalk bald so überhand, daß er wie eine riesige Mauer aller Zerstörung Widerstand leistet. In der Mitte finden sich jene zahllosen Becherschwämme, in deren Schutz die üppigste Fauna von Terebrateln und Seeigeln gedieh. Ganze Felsen, deren nackte Stirn heute die reichlich quellenden Bergwasser mit ihrer bläulich grünen Farbe bis zum Sturz annagen, zerfallen zuletzt in diese organischen Theile, welche nur zu deutlich ihren Ursprung verrathen. Oben darauf liegt eine Bank verkieselter Sternkorallen (Nattheim), wie sie nur das wärmste tropische Meer zwischen den Wendekreisen zu nähren vermag. Wo heute noch im Mai der kalte Hauch des Sibirischen Nordost die durch Frühlingswärme so eben geweckten Keime alljährlich in Menge abstreift, da konnte selbst der Winter den gegen Kältewechsel empfindlichsten Geschöpfen nichts anhaben. Den Schluß



Lepidotus giganteus aus dem obersten Weißen Jura. Schuppe und Pflasterzähne.

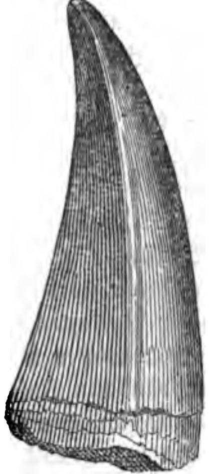
bilden endlich in Schwaben und Franken jene viel genannten Solnhofer Schiefer S. 43, die im feinsten Kalkschlamm das zarteste Knochengewebe für ewige Zeiten aufbewahrt haben. Schon eine einzige Schuppe redet laut genug, was das für Fische sein mußten, die 8 Fuß lang und das Maul mit den glänzendsten Halbkugeln von Zähnen gepflastert unter den Muschelthieren aufräumen konnten. Sie fraßen und wurden gefressen! Ich rede nicht von den eigenthümlichen Krebsen, Insekten und Spinnen, eine Zierde aller größern Sammlungen, sondern hebe nur unter Hunderten die geflügelten Saurier (Pterodactylus) hervor, deren gestreckter dünner Knochenbau unzweifelhaft für ein Leben in der Luft spricht. Der Kopf mit breitem Entenschnabel hatte spitzpfriemförmige eingekeilte Zähne; das Brustbein mindestens so kräftig als bei Laufvögeln geht vorn in langem Stiel aus, welcher auf kräftige Flugmuskeln deutet; trotz des großen Mißverhältnisses in der Wirbelsäule, denn Kopf und Hals sind jeder so lang als der Rumpf, stimmen doch die wesentlichen Kennzeichen mit Amphibien, blos einer von den 4 Fingern der Hand wird im Verhältniß riesengroß, der konnte nur zur Spannung von Flughaut dienen. Finden auch über die Art der Spannung noch Meinungsverschiedenheiten statt (siehe meine Abhandlung über Pterodactylus suevicus. Tübingen 1855), so ist doch gewiß, daß außer Fledermaus und Vogel die Natur das schwierige Problem des Fliegens bei Wirbelthieren auf eine dritte Weise zu lösen wußte, die vielleicht der der flüchtigsten Luftbewohner nicht nachstand. Noch im Chalk von Kent fanden Engländer Bruchstücke, die auf Individuen von 15 Fuß Spannweite der Flügel deuten, das überträfe die Schwingen von Adlern und Albatrossen!

Die **Wälderformation** liefert zwar am Nordsaume des deutschen Hügellandes (Bückeburg) eine nicht ganz unwichtige Kohle, besonders klar wird jedoch die Lagerung auf der Südküste von England. Dort folgt über dem jüngsten meerischen Juragebirge (Portlandkalk) von Dorsetshire eine schwarze, etwa 1 Fuß mächtige Schlammlage (Dirt-bed), worin auf-



Pterodactylus Suevicus, aus den Kalkplatten des obersten Weißen Jura, 1/3 natürlicher Größe. Die Stellung auf vier Füßen ist zwar noch hypothetisch, aber wahrscheinlich. Seine Flügel hat er nach hinten hinaufgeschlagen. Die schön geschwungenen und dünnen Mittelhandknochen dienten wohl gleichfalls zur Stütze der Flughaut, hatten also eine ähnliche Function wie das Spornbein der Fledermäuse.

rechtstehende verkieste Cycadeenstämme noch Beweise für einen alten Humusboden liefern. Darüber folgen dann verschiedene Kalksteine (Purbeckschichten) mit Land- und Süßwasserthieren; Insektenflügel und Unterkiefer kleiner Säugethiere (Spalacotherium tricuspidens) verkündigen zur Genüge das nahe Land, worauf jene Riesensaurier lebten, deren Knochen und Zähne nirgends ein größeres Interesse erweckt haben, als im Walde von Tilgate (Kent). Stellenweis soll nach Fitton der Wechsel von Thon, Sand und Süßwasserkalk gegen 2000′ anschwellen, augenscheinlich das Deltaland eines großen Continentalstroms. Dort zog Mantell die Vorbilder jener wunderbaren Landamphibien an's Licht, die heute die Phantasie der gaffenden Menge im Krystallpalast so viel beschäftigen. Spekulanten wagen nach den sparsamen Naturresten ideale Bilder zu formen, deren Größe wenigstens imponirt, obgleich in diesem Punkte die Wissenschaft noch unsichere Antwort gibt. Groß waren die Thiere ohne Zweifel: die prachtvollen Zähne des Dakosaurus im obern Weißen Jura Schwabens (Schnaitheim) haben über 2 Zoll lange Schmelzkronen, da nun Monitoren-Zähne von 2 Linien schon Thieren über 4 Fuß Größe angehören, so sollten die jurassischen Riesenechsen bereits 50′ Par. erreichen. Nun fand sich in England aber ein Oberarmknochen von 4½ Fuß Engl. Länge und 32 Zoll Umfang (Pelorosaurus), das würde auf Körpermassen von 80 Fuß deuten. Das merkwürdigste Thier unter allen bildet jedoch das bis jetzt nur in England gefundene Geschlecht Iguanodon, seine spatelförmigen schmelzfaltigen abgekauten Zähne deuten auf einen Pflanzenfresser, ähnlich dem in den heißen Wäldern Amerika's lebenden Leguan (Iguana). Dürfte man diese Zähne zum Maaßstab



Dakosaurus maximus v. Schnaitheim, die Höhe der Kante fein gezähnt.

nehmen, so wären die fossilen Thiere 100′ lang geworden! Der größte bekannte Femur von 4′5″ Par. Länge und 2′ im Umfang gäbe jedoch nur ein Thier von 75′. Dabei muß man aber bedenken, daß der Schwanz des lebenden Leguan wenigstens $^3/_5$ vom Thiere beträgt, und daß allen Anzeichen nach beim fossilen Geschlecht derselbe viel kürzer war. Daraus lassen sich die abweichenden Angaben erklären. Die Masse des plumpen Körpers muß aber dennoch alle andern Thiere der Vorwelt übertroffen haben, wenn sie auch die großer Wallfische nicht erreicht.

Die **Kreideformation**, welche ihren Namen nach dem obersten Gliede der weißen schreibenden Kreide erhielt, beginnt mit den Schichten von Neuchatel (Neocomien), woselbst sich ein dunkelblauer Meereskalk gleichförmig auf die oberste Abtheilung des weißen Jura lagert. In den Provencer-Alpen schwellen diese Bildungen zu ungeheurer Mächtigkeit an. Die Mitte nimmt der norddeutsche Quader ein, wegen seiner grünen von chloritischer Substanz herrührenden Punkte in England Grünsand genannt. Der Gault von Folkstone (Südengland) mit prachtvoll verkiesten Muscheln bildet zwar nur ein Zwischenlager, das aber auch im Süden (Perte du Rhone, Escragnole) große Verbreitung hat, theilweis so mit Schnecken überfüllt, daß sie den größern Theil des Gebirges bilden. Hier finden sich namentlich die sonderbaren Ammoneen-geschlechter: der hakenförmige Hamites, der gradgestreckte Baculites und sogar der excentrisch links gewundene Turrilites in Begleitung von den riesigsten Ammoniten, welche je die Erde hervorgebracht hat. Das Geschlecht reicht aber nicht mehr in die letzten Abtheilungen der weißen Kreide herauf. Die schneeweißen Kreidefelsen auf Rügen und den nachbarlichen dänischen Inseln sind bekannt, sie wimmeln zum Theil von mikroskopischen Polythalamien, oft ziehen die unförmlichsten Knollen von Feuerstein das Auge auf sich, der gern die hohlen Räume von Petrefakten erfüllt, worunter Spatangen und Ananchiten aus der Familie der Seeigel die erste Stelle ein-

nehmen. Hier findet sich noch häufig der bernsteingelbe Belemnites mucronatus, der letzte seiner Art, aber vielleicht auch der bekannteste von allen. Baculiten und die große Maasechse (Mosasaurus Hoffmanni) aus dem Kalksande von Mastricht, von wenigstens 25 Fuß Länge, schließen die jüngste Abtheilung noch deutlich an die ältere Ordnung der Dinge. Von den mächtigen Kalken mit Hippuriten in den Alpen und Mittelmeerländern nicht zu reden, deren eigenthümliche Organisation zu keinem lebenden Typus passen will, gleich Thieren aus einer Fabelzeit. Alles das wird im

Tertiärgebirge anders. Was in der Kreide noch kaum dämmern wollte, tritt uns hier in Menge entgegen: wir sehen uns plötzlich zwischen Wesen, die der gewohnten Anschauung nicht fremd scheinen. Die Bäume trugen Laub, wie unsere Wälder, kommt auch hin und wieder etwas Ungewohntes vor, Italien und das warme Amerika geben bald Aufschluß. Unter den Muscheln suchst du vergeblich nach Ammonshörnern und Belemniten, auch Terebrateln werden sparsam, indeß begrüßt ein Sammler, der nur wenige Monate auf Amboina oder am Senegal thätig war, die meisten Geschlechter gar bald als Bekannte. Versetzen uns auch die tertiären Kalke der Donau mit ihren Schildkröten und Krokodilen in wärmere Gegenden, so sind die Krokodile, die schon gern nach warmblütigen Thieren schnappen, wenigstens breitschnautzig, wie noch heute im Nil. In jeder Süßwasserschicht darf ich nach Zähnen oder Knochen von Säugethieren suchen, die sind nun zwar, namentlich in den ältern Lagern, eigenthümlich, allein im Ganzen würde ihnen unser heutiges Futter noch ganz wohl schmecken, auch scheinen sie keineswegs so ungeheuerlich, daß die Gewandtheit des Menschen nicht hätte mit ihnen fertig werden können. Wenn dieser noch nicht da war, so wollte vielleicht der Schöpfer auch dem unvernünftigen Thiere die Freude nicht versagen, wenigstens für eine Zeit von dem größten seiner Feinde befreit zu sein, denn nur o h n e ihn konnte es sich in voller Naturfreiheit entwickeln.

Nummulitengesteine, das Anfangsglied, treten besonders ausgezeichnet in den Alpen auf. Die ungeheure Zahl runder Platten mit Spiralumgängen mußte schon den Alten auffallen, mehrere Pyramiden Aegyptens sind damit gebaut; wegen ihrer linsenförmigen Gestalt hielt sie das Volk für versteinte Ueberbleibsel von der Speise der Arbeiter. Allein es sind Thierreste und Strabo sagt schon, daß in seiner Heimath (Amasea in Kleinasien) in einem Berge das Gleiche zu finden sei. Heute hat man sie bis zu den Vorketten des Himalaya verfolgt.



Nummulithen im ältern Tertiärkalke der Aegyptischen Pyramiden.

Als Muster tertiärer Entwickelung gilt mit Recht das Becken von Paris: dort lagert sich auf die weiße Kreide von Meudon eine Süßwasserbildung mit Braunkohle, der dann bald Meeressande folgen. Gleich hier unten werden Zähne und Knochen meist von Pachydermen gefunden, deren Geschlechter nicht mehr existiren. Darüber bildet dann der Grobkalk, der Baustein von Paris, einen förmlichen geologischen Horizont. Ein Theil besteht blos aus kleinen Foraminiferen, der Miliolitenkalk. Wenn aber das Gestein zu weichem Kalksand wird, wie bei Grignon und Epernay, so haben die schneeweißen zahllosen Meeresmuscheln eine Festigkeit und einen Glanz, der jene Lager vor allen auszeichnet. Den Mittelpunkt bildet das gegen 2 Fuß lange Cerithium giganteum, so vortrefflich erhalten, daß Lamarck mit einem Exemplare hintergangen wurde und es für lebendig nahm. Aber auch hierin zeigt sich noch der Wechsel: denn wenn auch unsere tropischen Meere ähnliche Riesenformen haben, so gehören diese doch andern Geschlechtern und nirgends dem Cerithium an. Da nun vieles Gestein bereits wie Muschelsand unserer Küsten aussieht, sogar einige Formen schon mit lebenden übereinstimmen, so hat Lyell nicht unpassend die ganze untere Tertiär-

gruppe Eocen genannt, von Eos die Morgenröthe, gleichsam als bräche hier erst die Morgenröthe unserer Schöpfung an. Das bestätigt auch die

erste Säugethierformation (9), welche im Gypse, Klebschiefer und Süßwasserkalk des Montmartre begraben liegt und die Cuvier so unsterblichen Ruhm gebracht hat. Die Kalke sind in stagnirenden Wassern gebildet, erfüllt wie heute mit den Geschlechtern von Paludina und Lymnea; der kieselerdehaltige Klebschiefer (Polirschiefer) enthält Skelette von Diatomeen, welche trotz ihrer Kleinheit unter dem Mikroskope ihre Formen noch zeigen; das Gypslager hat dagegen die Knochen der Säugethiere vortrefflich macerirt. Dadurch wurde denn auch leicht eine Vergleichung mit lebenden Skeletten möglich, aber siehe da, keines stimmte, nicht einmal dem Geschlechte nach. Das Paläotherium hat zwar die Form eines schlanken Schweins, aber seine Backenzähne sind Rhinocerosartig, die Eck- und Schneidezähne gleichen dem Tapir, auch mußte es wegen der kurzen Nasenknochen einen Rüßel haben. Schlanker und den Wiederkäuern näher zeigt sich das Anoplotherium, aber abgesehen von den Zähnen sind schon seine Mittelfußknochen in zwei besondere Stücke getrennt, was jede Vergleichung unzuläßig macht. Und diese von allen lebenden so abweichenden Thiere kommen stellenweis in einer Menge vor, die hinlänglich beweist, welche Fülle des Lebens mit ihnen verloren ging: in den Bohnenerzen, auf unserer Alp Spalten des Jurakalkes erfüllend, wurden aus einem einzigen Loch so groß wie ein mäßiges Haus wenigstens hunderttausend Zähne aufgenommen, fast alle dem Paläotheriumgeschlecht angehörig! Sie glänzen gelb wie Edelgestein, ohne den geringsten Makel. Wir konnten davon ganze Gebisse zusammenstellen und suchen den Zahnkünstler, der seine Sache besser machte. Dennoch sind das nur einzelne Oasen in der Wüste der Zerstörung: eine Oase bilden die schlanken Fische im schwarzen Thonschiefer von Glarus und die vortrefflichen Grätenskelette in den Kalkplatten des Monte Bolca bei Verona,

gepreßten Mumien gleichend. Wie lange haben sie schon den Sammeleifer der Geologen gereizt und noch immer stehen sie vereinzelt in der Alttertiärzeit da, Beweis genug, wie wenig wir kennen.

Das Mitteltertiärgebirge findet sich gut ausgesprochen im Mainzer Becken und in der Molasse längs der Alpen. Gleichen auch die Meeresmuscheln schon mehr den lebenden, als bei Paris, so gehören doch die Knochen in den Süßwasserkalken und Sandlagern, gewöhnlich die obern Glieder bildend, einer

zweiten Säugethierformation an, die gänzlich von der ersten abweicht. Noch ist zwar ein Paläotherium da, Cuvier's P. Aurelianense von Orleans, was sich in Menge auch bei Georgsgmünd in Franken findet, allein es weicht vielleicht sogar geschlechtlich von den alten ab. Schon stellen sich ächte Wiederkäuer (Palaeomerix) ein, Hippotherium mit Nebenklauen am Huf bildet den eigenthümlichen Vorläufer des Pferdes, Rhinoceros incisivus, Tapir und Schwein gleichen typisch den lebenden Pachydermen vollkommen. Dazu gesellt sich dann aber das Riesenthier Mastodon augustidens und das wahrscheinlich zur Familie der Seekühe gehörige Dinotherium. Zahnsplitter aller dieser Thiere und vieler andern waschen die Erzgräber aus unsern Bohnenerzen aus, Ganzes davon findet sich in den Süßwasserkalken der Alp mit Muscheln, die wie Melania turritella noch das Klima der Philippinischen Inseln zu fordern scheinen. Die Meerischen Molassesandsteine enthalten Knochen von Cetaceen, die aber schon entschiedene Vorbilder der lebenden sind. Aber die Riesenformen der Wallfische fehlen noch, denn wenn auch der von J. Müller so trefflich beschriebene Zeuglodon aus Alabama 60′—70′ erreichte, so waren es doch schlanke Gestalten gegen die Speckmassen unserer Seeriesen. Vielleicht daß der gefräßige Hai damals nicht blos an Menge, sondern auch an Größe alles Lebende seines Gleichen übertraf. Die glatten schmelzglänzenden Zähne des Geschlechts kommen zwar schon im mittleren

Jura vor, nehmen in der Kreide entschieden zu, erreichen aber hier erst ihr Maximum. Man fühlt sich doch immer etwas betroffen, wenn der Regen aus dem scheinbar jüngsten Sande Oberschwabens (Pfullendorf) Zähne von Handgröße hervorschlackert, die den Zähnen des räuberischen Menschenhaies, der mit vogelartiger Schnelligkeit die „ganze Erdkugel in 50 Tagen zu umkreisen vermöchte", so außerordentlich gleichen, auch hatte nach Heckel (Jahrb. Geol. Reichsanstalt II. 149) das Gebiß 4 Reihen Zähne. Den größten lebenden erlegte Cap. Fitzroy an der Südküste von Australien, 37' lang maßen die Zähne nur 2''3'''. Nun besitzt aber Bowerbank einen fossilen Zahn von 6 Zoll, der also mindestens einem Thiere von mehr als doppeltem Umfang angehörte. Die Süßwasserseen waren dagegen belebt mit Karpfen, Weißfischen, kleinen Häringsarten, Hechten, nur die das klare Wasser liebenden Forellen fehlten. Zu ihnen gesellte sich dann in den berühmten Kalkplatten von Oeningen Scheuchzer's homo diluvii testis, ein 3½ Fuß großer Salamander, dessen Verwandte in Japan nach Siebold's Entdeckung noch leben. Auch liegen ungeschwänzte Frösche dort, die mit Brasilianischen Riesenfröschen wetteifern könnten. Auf Tropenklima (10) weisen zum Theil die Insekten hin, welche besonders in den Sumpfkalken von Aix in der Provence und Radoboj in Croatien so reiche Ausbeute liefern. Endlich hat uns die Natur einen nicht zu verachtenden Schatz von Brennmaterial in der

Braunkohle bewahrt, deren übereinandergehäufte in den feinsten Sand gebettete Massen nur großen Zusammenschwemmungen ihren Ursprung danken können. Floßhölzer scheinen es häufig zu sein, die vielleicht weite Wege über das Meer gemacht haben, ehe sie zur Ruhe kamen. Ja wie noch heute westindische Sämereien durch den Golfstrom wohl erhalten an die Westküsten von Schottland geführt werden, so wollen Engländer auch die vielen Früchte im Londonthon von Sheppy erklären. Indeß wenn im Sandstein und Schiefer diesseits der Alpen die zartesten Blätter von Fächer- und

Dattelpalmen wie in einem Herbarium ausgebreitet liegen, so können diese wohl keinen weiten Weg gemacht haben.

Das jüngste Tertiärgebirge lagert am schönsten längs der Appenninen (Subappenninenformation), die Muscheln haben zum Theil noch ihre Farbe und schließen sich dann so allmählig an die heutigen Küstenbildungen an, daß es nicht möglich scheint, einen festen Schnitt zu machen. Aehnliches wiederholt sich in den Ostseeländern, wo in den Schalbergen bei Uddevalla am Cattegat schon Bergmann und später Leopold v. Buch mächtige Lager lebender Muscheln in mehr als 200′ Höhe über dem heutigen Spiegel des Oceans erwähnen, Balanus und Bryozoen haften noch an den Gneusfelsen, kurz alle Anzeichen sprechen für alte Küstengegenden. Aehnliche Muschellager finden sich 35 Meilen südlich Archangel, wo die Vaga in die Dwina mündet, schon die noch wohl erhaltenen Farben der Schalen deuten auf jugendliches Alter. Gehen wir nun vollends zu der mit Caspischen Muscheln bedeckten niedern Steppe, welche sich nach Murchison's Karte (Geol. of Russia tab. VI) nördlich vom Kaukasus vom Asowschen Meer durch das Land der Kalmucken ununterbrochen bis zum Caspischen See zieht, so liegt oberhalb Astrachan im Lande der innern Kirgisen-Horde ein alter Seeboden frei, der mindestens der Fläche des heutigen Caspischen See's gleichkommt und bis zur merkwürdigen Wolgakrümmung, welche der Fusulinenkalk von Samara bedingte, hinaufreicht. Der Caspi See hängt wieder südlich vom Ust-Urt durch niedrige Sandsteppen mit Khiwa- und dem Aralsee zusammen, der dann seinerseits längs der ganzen Ostseite des Urals durch die noch mit Salzsümpfen bedeckten Niederungen des Tobol, Irtysch und Ob dem Einfluß des Obischen Seebusens offenstand. Der weniggesalzene Caspi See hat noch heute eine ganz eigenthümliche Muschelfauna, worunter besonders zahnlose Cardien und Mytilus polymorphus eine Rolle spielen, und ganz dieselben finden sich in dem Steppenkalke, mag er sich auch 200′—300′ über dem See erheben. Wir wundern uns heute, warum schon im grauen

Alterthum Europa von Asien als besonderer Welttheil getrennt wurde, der alte Seeboden in jüngster Tertiärzeit spricht für den richtigen Takt der alten Umwohner, denn solche Verhältnisse konnten aufgeweckte Köpfe auch ohne Geologie kaum übersehen.

Die dritte Säugethierformation ist die viel genannte Formation der Mammuthe. Das Mammuth ist eine vom indischen Elephanten nur wenig abweichende Species, aber die Zähne enthalten zahlreichere Schmelzfalten, vielleicht weil sie ein rauheres Futter als die heutigen tropischen zu bewältigen hatten. Denn wahrscheinlich waren sie eines kälteren Klimas gewöhnt, da sie nicht blos in unsern Breiten zahlreich vorkommen, sondern im äußersten Norden Asiens längs der großen Ströme noch mit Fleisch, Haut und Haaren in den obersten Krusten des gefrornen Bodens begraben liegen. Ihre Stoßzähne werden wie das frischeste Elfenbein im Handel und der Industrie verwerthet. Rhinoceros tichorhinus nebst Pferd, Ochs und Hirsch bilden die gewöhnlichsten Begleiter. Ausgestorbene Geschlechter kommen hier nicht mehr vor, und auch von den Species können oft kaum noch Verschiedenheiten angegeben werden. In Deutschland bildet der Lehm, ein meist gelblicher, durch viel beigemischten Sand und Kalkschlamm gelockerter Thon, ihre Hauptlagerstätte. Häufig liegen darin auch viele Landmuscheln begraben, und jedenfalls gehört die ganze Bildung, zumal wenn sie viele lösliche Salze enthält, zu den fruchtbarsten der Erdoberfläche. Der Pampasschlamm von Südamerika mit seinen riesenhaften Faulthieren; die fruchtbare Tscherno-Sem Südrußlands, schwarz wie eine zermalmte Kohle, aber ohne Spur von Knochen und Muscheln, und wie die vielen Modificationen feinsten Schlickes heißen mögen, scheinen alle gleichen Ursprungs: es sind Süßwasserablagerungen zu einer Zeit gebildet, als Seen und Flüsse noch um gebahnte Wege zum Ocean ringen mußten. Daher hängt die Farbe unseres deutschen Lehmes auch meist von der nachbarlichen Gesteine ab. Hin und wieder trugen mikroskopische

Pflanzen und Thiere (Infusionsthiere) zur Anhäufung bei, doch gehören jene feinen Tripel und Polirschiefer, aus zahlreichen fossilen Infusorienkörpern bestehend, meist ältern Tertiärschichten an. Unter dem Lehme lagert in Thälern und auf flachen Ebenen nicht selten noch eine wasserhaltige Kiesschicht, die wegen ihrer nie versiegenden Feuchtigkeit unter Umständen der Waldvegetation von großem Nutzen werden kann. Wenn auch die einzelnen erratischen Blöcke von Granit und Gneus, welche uns in der Ebene von Berlin durch imponirende Größe (10'—28') nicht geringes Staunen erregen, durch Fortführung auf dem Rücken von Eisbergen ihre genügende Erklärung finden, so setzen doch die wohlgerundeten Geschiebe in den mächtigsten Kiesbetten und auf erhöhten Punkten, wo man sie am wenigsten erwarten würde, eine starke bewegende Kraft der letzten Gewässer voraus. Buckland nahm sie daher als die besten Zeugnisse der Sündfluth und sah sie als die Hauptrepräsentanten seiner Diluvialformation an. Der nordische Diluvialkies kam ohne Zweifel von dem skandinavischen und finnländischen Urgebirge herab, wie die Gesteinsbeschaffenheit deutlich beweist, aus der Menge hat man dann auch wohl zu schließen gewagt, daß die dortigen Gletscher früher größer, mithin die Temperatur niedriger sein mußte, als heute. Auffallender Weise finden sich an den Alpen gleichfalls Reste alter Moränen, die auf eine kaum glaublich scheinende Ausdehnung der frühern Gletscher hinweisen. Aber Gletscher allein können die allgemeine Verbreitung alpinischen Kieses, z. B. in Oberschwaben, nicht beweisen, es müssen gleichzeitig auch große Süßwasserbecken zur regelmäßigen Ablagerung mit beigetragen haben. So daß also die Existenz einer letzten gewaltigen Fluth kaum ganz geläugnet werden könnte. Dieser Fluth verdanken wir nicht nur die Auswaschung von Gold, Platin, Diamanten und Zinn in den sogenannten Seifengebirgen, sondern auch einen wesentlichen Theil unserer Thäler und wohlgerundeten Bergkuppen: kurz sie scheint dem Menschen seine Stätte erst wohnlich eingerichtet zu haben. In welchem

Momente dieser jedoch zuerst erscheint, wo also das sogenannte Diluvium von Alluvium abschneidet, wissen wir nicht. Möglich, daß Höhlenbär, Höhlenhyäne und Höhlenlöwe, deren vortrefflich erhaltene Knochen in den finstern Löchern unserer Kalkgebirge so heimlich sich unter Stalaktiten verbergen, sammt den irischen Riesenelen und dem nordamerikanischen Mastodon giganteus noch in die geschichtliche Zeit hineinragen; möglich, daß die ersten Jäger des Waldes sich sogar von den letzten Resten der Mammuthe befreien mußten: sichere Antwort darauf kann vielleicht erst die späte Zukunft geben. Wenn auch heute keine großen Thiere unter unseren Augen entstehen, so treten doch viele in Folge der Cultur vom Schauplatz ab. Schnell verschwand die Steller'sche Seekuh von der Beringsinsel bei Kamschatka, die Dronte, welche van Neck 1598 von Isle de France beschreibt, ist nicht mehr S. 27, und obgleich die Riesenknochen des neuseeländischen Dinornis (Schreckenvogels) fast doppelt so groß als der Strauß sammt den mächtigen, vortrefflich erhaltenen Eiern des Aepiornis von Madagascar, dem Inhalte nach sechsmal größer als Straußeneier (Compt. rend. 1851. XXXII. pag. 101), an die Urgeschöpfe der ältesten Formationen uns mahnen, so scheint doch sämmtliches alle gewohnten Maaße überschreitende Federvolk jener Inselwelt, nach dem unfossilen Zustande der Reste zu schließen, noch in die allerneueste Zeit hereinzuragen und kaum dem Pfeile des Wilden gewichen zu sein. Natur kennt keinen Sprung. Gerade diese schweigende Macht, welche so geräuschlos unsern Schauplatz verändert, daß wir uns immer wieder sammeln und fragen müssen, ist es auch wahr, was unser Auge sieht, zeigt sich nirgends größer, als da, wo menschliche Erinnerung nicht mehr hinreicht. Obgleich diese Denkmäler oft untrüglicher sein mögen, als der geschriebene Buchstabe, so ist doch auch wieder gesorgt, daß Uebermuth zu Schanden werde. Denn wenn wir noch so klar den Schöpfungsfaden abwickeln könnten, so könnten wir doch lediglich nur das W i e darlegen, das W a r u m wissen wir nicht, und

werden es nie wissen. Das ist nun allerdings eine drückende Schranke, welche der Weise mehr fühlt, als der Thor, die aber auch wieder zu jener Begeisterung führt, welche in Verfolgung des Fadens kein Opfer scheut. Nur das Geheimnißvolle kann den Reiz der Neuheit ewig bewahren, die Wissenschaft entlockt ihm immer wieder neue Triebe, welche zwar dem Kern der Sache nach und nach näher kommen, ihn aber nie ganz enthüllen.

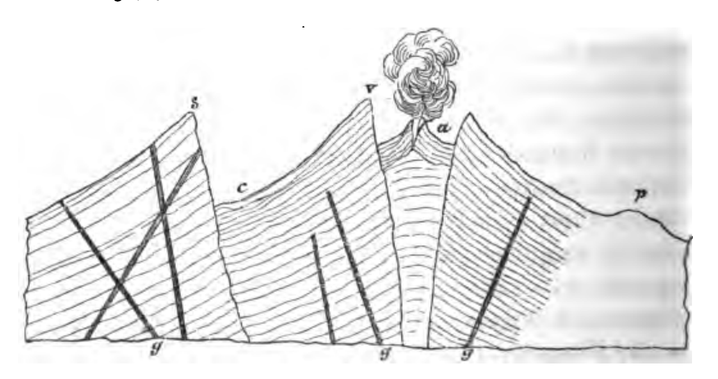
Bemerkungen zur Entwickelungsgeschichte der Erdrinde.

---

(1) S. 99. Daß auch wir denn doch nicht so ganz sicher sind, davon hat erst wieder das Erdbeben vom 25. Juli unseres Jahres 1855 einen lebhaften Beweis gegeben, was durch ganz Süddeutschland verspürt im Nicolai-Thal, welches bei Visp in die Rhone mündet, zu Visp, Stalden, St. Niklaus rc. die größten Verheerungen anrichtete. Man muß die mühsamen Saumpfade längs des wüthenden Gletscherstromes zu den Schneefeldern des Monte Rosa erklommen und gesehen haben, wie schroff die schneegestreifte Nadel des Mont Cervin, in der ganzen Alpenwelt die colossalste, sich über dem Dörfchen Zermatt erhebt, um sich ein annäherndes Bild von dem Schrecken zu machen, welcher die Bewohner ergriff, als die zitternden Tobelwände ihre Felsennadeln abschüttelten und die unentfliehbaren Schründe mit Mann und Maus sich auf immer zu schließen drohten. Der rühmlichst bekannte Peter Merian in Basel (Ueber die in Basel wahrgenommenen Erdbeben. 1834) hat hinlänglich dargethan, wie oft im Mittelalter seine Vaterstadt heimgesucht sei. Die Stoßwellen folgen gern der großen Thalfurche des Rheins, rollen den Neckar hinauf bis Cannstadt (1. November 1755), treffen Straßburg, und pflegen dann in besonderer Stärke an dem Damme der Alpen anzuprallen. Das 17. Jahrhundert allein zählte 59 Erdbeben,

wovon einzelne empfindlichen Schaden brachten, ja am 18. October 1356 wurde die Stadt zur völligen Ruine, Häuser und Kirchen stürzten zusammen, und Feuersbrünste in ihrem Gefolge verheerten das Uebrige. Ein ganzes Jahr lang währten die Erschütterungen, und es sollen blos in einem Umkreis von 4 Meilen 34 Ritterburgen und Bergschlösser gefallen sein. Sebastian Münster (Cosmographei. Basel 1550. S. 494) erzählt uns „von Erdbidemen die zu Basel geschehen seind. Schon 1346 verfielend etwas von dem münster vnn sunderlich fiel die Pfaltz in Rhein. Anno 1356 kam auff sant Lurtag ein erschrecklicher erdbidem in das Teutschland, der sich erzeigt vil mal zu Basel in disem jar, vnnd verfiel auff gedachtene S. Lurtag die statt an thürnenn, heusern, kirchen vnnd rinckmauren, vnn in der hohen stifft ein theil des Chors. Es verfielen auch bei hundert Menschen. Es gieng auch im niederfallenn der heusere ein feuwr auff, bran vil tag. Deßgleichen verfielen allenthalb im Land vmb Basel vil kirchthürn und auch schlösser."

(2) S. 100. Wie man sich den Bau eines Vulkanberges zu denken habe, hat der geistreiche Lyell in seinem Principles of Geology am Vesuv in meisterhafter Kürze auseinander gesetzt.



Idealer Durchschnitt vom Vesuv nach Lyell. a Aschenkegel, c Atrio di Cavallo, g Lavengänge, p Pedamentina, s Somma, v Kraterwand.

Der berühmte doppeltgipfelige Feuerberg S. 23 erhebt sich fern von der kalkigen Appenninenkette unmittelbar aus der meeresgleichen Tuffebene Campaniens. Seinen äußern nordöstlichen Rand bildet die halbmondförmige Somma (3500'), zeitweis der höchste unveränderliche Punkt, aus uralten Leucitlaven und weißen Binnensteintuffen bestehend, welche von Lavengängen (g) durchsetzt werden. Das Gegenstück der Somma nach dem Meere hin mußte auf der Pedamentina (p) gestanden sein, welches nach L. v. Buch über Herculanum und Pompeji stürzte, was aber Andere wohl mit Recht läugnen. In diesem alten durch keine Veränderung mehr getroffenen Erhebungskrater befindet sich der eigentliche Auswurfskegel (v Punta del Palo 3711' hoch), aus aufgeworfenen, durch einander rasselnden Schlacken bestehend, die durch Augitlavenplatten (g) gestützt werden. Den Gipfel dieses sehr regelmäßigen Schlackenkegels nimmt der eigentliche Krater von etwa 1 Stunde Umfang ein, dessen kreisförmiger Boden sich in fortwährender Veränderung befindet. Da brechen viele Hunderte von Dampfsäulen aus glühenden Löchern hervor, ein Loch behält jedoch gewöhnlich die Oberherrschaft und umgibt sich mit dem sogenannten Aschenkegel (a), über dessen Rand man oftmals tief in den kochenden Schlund ungefährdet hinabschauen kann. Bei einer Explosion wird nun diese ganze Masse des Aschenkegels und was ihn umgibt, herausgeschleudert und außerhalb des Kraterrandes auf dem Auswurfskegel (v) abgelagert. Dann entsteht ein furchtbarer Schlund, welchen aber die kochende Lava allmählig wieder füllt, dabei hebt sich dann der Kraterboden abermals, es erwächst ein neuer Aschenkegel (a), bis endlich das Hinderniß den Dämpfen zu stark wird und nur durch eine allgemeine Ausleerung geholfen werden kann. Da büßt freilich zuweilen, wenn die Verstopfung zu stark ward, der Auswurfskegel (v) auch etwas an Höhe ein, was jedoch mit der Zeit wieder ersetzt wird. So verlor er bei dem gewaltigen Ausbruch im Oktober 1822 plötzlich 740' und sank auf 3140' herab. Reisende, welche den Vesuv

besuchen, können bis zur Pedamentina (p) bequem auf Maulthieren reiten. Im Atrio di Cavallo (c 2190′), jenem mit rauhen Lavaströmen bedeckten Thal zwischen Somma und Vesuv, müssen sie jedoch ihre Thiere stehen lassen. Ueber die schüttigen Lapilli am schlanken Kegelberge hinauf führt kein geebneter Weg, da wird man von den nervigen Führern eben hinaufgezogen, so gut es geht, und herab gibt es eine vergnügte Rutschparthie.

(3) S. 104. Es gibt Geologen, die denken sich diese Katastrophen so gewaltiglich, daß dadurch alles Lebendige getödtet wurde, und die schöpferische Thätigkeit wieder von vorn zu beginnen hätte. Die Perioden der Veränderung folgen da auf einander, wie Zahlengrößen, die man nur der Rechnung zu unterwerfen hat. Besonders sind die Franzosen in solcher eracten Darstellung Meister (Cours élémentaire d'histoire naturelle. Géologie par Bendant, pag. 212). Das Volk muß dadurch zwar große Achtung vor der scheinbaren Sicherheit der Wissenschaft bekommen, aber es wird auch schnell in die entgegengesetzte Ansicht verfallen, sobald es einmal die Gründe erkennt, auf welchen solche kühnen Hypothesen beruhen.

(4) S. 113. Die Trilobiten bekamen von der Dreilappigkeit schon im vorigen Jahrhundert ihren Namen. Der Schwanzschild hinten besteht aus einem Stück; die Rumpfglieder in der Mitte, deren Zahl bei verschiedenen Species eine sehr bestimmte ist, hängen unter einander nur durch Fleisch und Bänder zusammen, mußten daher eine lebhafte Beweglichkeit haben, besondere Füße sind darunter nicht gefunden; den zusammengesetztesten Theil bildet der Kopfschild, denn er ist durch die Gesichtslinien in drei Theile getheilt. Auf den Gesichtslinien brechen die großen Augen hervor, unbeweglich, aber zusammengesetzt, wie bei Insekten. Man sieht auf der Hornhaut noch die Facetten, von wenigen Hundert bis auf mehrere Tausend (14 beim kleinäugigen Phacops Volborthi und 15,000 beim langäugigen Remopleurides radians). Jeder Facette entsprach ein kleines be-

sonderes Auge, denn was die Natur bei höhern Thieren durch Beweglichkeit, das erreicht sie bei der Unbeweglichkeit durch die Zahl: diese Thierchen brauchten nur durch ein anderes Loch zu schauen, um die zerstreuten Gegenstände zu fixiren. Unter dem Kopfe liegt noch eine kleine freie Platte (Hypostoma), aber gewöhnlich sehr versteckt, von Freßwerkzeugen nicht die Spur. Die Einförmigkeit des Baues läßt mit lebenden krebsartigen Thieren kaum einen sichern Vergleich zu, denn dieß sind alles langbeinige, mit vorgestreckten Tast- und Freßwerkzeugen wohl versehene Thiere, während bei dem frühzeitig abgetretenen Geschlechte nichts sich findet, was eine solche Begehrlichkeit nach außen verriethe. Die eigenthümlichen Formen ihres Körpers waren von der Natur desto reicher bedacht. Barrande (Système silurien du ceutre de la Bohême. 1851. Vol. I), unterstützt durch die Munificenz des Grafen von Chambord, hat allein aus dem böhmischen Becken auf etwa 50 Tafeln mit 100 Bogen Text die Organisation von 35 Geschlechtern mit 250 Species erläutert. Vom Embryo an bis zum höchsten Alter, wo der Trinucleus Bucklandi durch Verschwinden seiner kleinen Augenpunkte zu erblinden scheint, sind alle Stufen nachgewiesen, runde Kügelchen zwischen den reichsten Trilobitenlagern eingesprengt werden sogar mit einiger Zuversicht als Eier gedeutet.

(5) S. 114. Es wäre freilich eine der auffallendsten Erscheinungen, wenn in der ersten so allgemeinen Wasserhülle der Erde die wichtigsten Bewohner, die Fische, gefehlt haben sollten. Dennoch beginnt Barrande die Reihe der Geschöpfe in Deutschland mit dem Trilobites bohemicus, erst in den obersten Gliedern kommen dort äußerst sparsame Fischreste vor. Auch in England waren lange nur die Devonischen Fische des nördlichen Schottland bekannt, bis endlich 1838 Murchison deutliche Flossenstacheln von Haifischen aus dem obern Silurischen Gebirge (Upper Ludlow) bekam, 1845 fanden sie sich in dem Dudleykalke und 1847 sogar in den Llandeilo Flags, die Murchison zu den untersten thierführenden

Schichten Englands stellt. Die Balakalksteine, nach Sedgwick noch älter, enthalten wenigstens Coprolithen mit 40 pC. phosphorsaurer Kalkerde, wenn auch die vermeintlichen Fischreste daselbst falsch bestimmt waren, und auf den Sandsteinen des Untersilurischen Systems am Südufer des St. Lorenzstromes, 4 Meilen oberhalb Montreal, gewahrt man Fußfährten von außerordentlicher Deutlichkeit, die nach Owen sogar auf Schildkröten deuten könnten (Hugh Miller, Foot-Prints of the Creator. 1851. pag. 122). Man hüte sich also vor übereilten Schlüssen.

(6) S. 116. Bedeutungsvoll folgt Frosch- auf Fischnatur, so daß die Schöpfung in einer laufenden Kette von unten nach oben fortzuschreiten scheint. Owen beschreibt einen hierher gehörigen kurzen Schädel aus Mangali in Centralindien (Brachyops laticeps. Quart. Journ. geol. soc. 1855. XI. pag. 37), und schon die Fangzähne aus dem Kohlengebirge von Picton in Nova Scotia (Baphetes planiceps l. c. pag. 9) zeigen labyrinthische Cämentlinien S. 120. Man hat zwar diese gewaltigen Panzerthierschädel weiter von den Fröschen wegstellen wollen, doch verleitete nur die Schilderdecke zu solchen Mißdeutungen, unter den Schildern liegt ein Schädelbau verborgen, der vollkommen dem unserer heutigen Frösche entspricht: die doppelten Condyli des Hinterhauptbeins, die Paukenhöhle mit dem Gehörknöchelchen, die schlanke Entwickelung der Flügel- und Keilbeine, kurz der ganze niedergedrückte Habitus und Durchbruch der Schädelknochen gleicht gerade an den riesigsten Species vollkommen dem der Frösche. Siehe meine Abhandlung, die Mastodonsaurier im grünen Keupersandsteine Württembergs sind Batrachier. Tübingen 1850. Leider kennt man noch zu wenig vom Körper, doch gibt Beudant dem Thiere, welches die merkwürdigen Fußspuren von Heßberg S. 119 zurückließ, gemäß Owen's Ausspruch ganz die Positur ungeschwänzter Frösche. H. v. Meyer (Leonhard u. Bronn, Jahrb. 1854. S. 424) glaubt sogar beweisen zu können, daß die Geschlechter des Kohlengebirges noch eine ungegliederte Chorda dorsalis hatten, und daß erst später die Gliederung zu Wirbeln vor sich ging.

Neben diesen sonderbaren Sauriern laufen nun freilich noch andere Typen parallel, wie der Monitor im Zechstein, Ichthyosaurus im Muschelkalk etc., zum Beweise, daß es gleich von vornherein nicht an Mannigfaltigkeit fehlte.

(7) S. 117. Warum die eckschuppigen Fische später im Keuper und Jura die Unsymmetrie des Schwanzes gänzlich verlieren und gleichlappig, ähnlich den lebenden Knochenfischen, werden, wer wollte das sicher ergründen. Doch läßt sich die geistreiche Deutung von Agassiz wohl hören, der darin ein jugendliches Merkmal erkannte, was der ältern Fischschöpfung zeitlebens anhaftete.

Die Entwickelung der Geschöpfe anlangend haben sich in neuester Zeit besonders zwei Ideen fruchtbar erwiesen:

a) Agassiz zeigt, daß ausgewachsenen Thieren älterer Formationen Merkmale eigenthümlich sind, die wir bei spätern nur in der ersten Jugend finden. Darnach würde also die ganze Thier- und Pflanzenreihe gleichsam einem fortwährenden Auswachsen entgegengehen. Beim ersten Erscheinen jugendliche Unvollkommenheit, beim Abtreten vollendetere Ausbildung des Alters. Knorpelfische gehen den Knochenfischen voraus, Mastodon unterscheide sich von Mammuth wie der junge Elephant vom alten, kurz die ausgestorbenen Thiere seien nichts als die Vorbilder der verschiedenen Entwickelungsstufen der lebenden.

b) Burmeister will in vielen Geschlechtern noch eine unvollkommenere Scheidung der Merkmale erkennen: mehrere Riesenfische (Coelacanthi) des Oldred hatten hohle Knochen, während später nur compacte Gräten sich finden, Wirbelthiere mit markigen und marklosen Knochen waren also noch nicht so scharf geschieden als heute. Den Panzerlurchen kleben noch Eigenschaften der Eidechsen und Schildkröten an, sie sind „Amphibien mit der bloßen Darstellung des Klassenbegriffs“: die Idee der Species hüllte sich früher in allgemeinere Formen, woraus nach und nach, wie aus einer Knospe Blüthe und Frucht, schärfer individualisirte und zahlreichere Species hervorgingen. Dann hätte in der ersten Thierschöpfung der

Möglichkeit nach schon Alles für alle spätere Zeit gelegen, es durfte nur daraus hervorbrechen und reifen.

Bei diesen geistreichen Ideen, die sich leider nur in wenigen schlagenden Beispielen bis jetzt durchführen lassen, darf man als Letztes das Zweckmäßigkeitsprincip nicht übersehen: Alles war in seiner Art schon so vollkommen wie heute, nur den Elementen angepaßt, worin es lebte.

(8) S. 128. Herr Prof. Plieninger (Jahreshefte Naturk. Württ. 1847. III. Jahrg. S. 164. tab. 1. fig. 3 u. 4) bildet schon aus der Kloake S. 40 zwischen Keuper und Lias unserer Gegend zwei 1 Linie lange und ½ Linie breite zweiwurzelige Zähnchen ab, die er Microlestes antiquus nennt. Ich habe sie nicht gesehen. Ferner macht Owen (Quarterly Journal of the Geol. Soc. 1854. X. pag. 426) aus dem Dirtbed S. 130 der Purbeckschichten in der Durdlestone Bay bei Swanage (Dorsetshire) vier etwa zolllange Unterkiefer mit Zähnen bekannt, die auf Insectivoren, ähnlich dem Maulwurf, hindeuten, wiewohl die Kieferbildung keine vollkommene Sicherheit über die Scheidung von Beutelthieren zuläßt. Zehn Backen- und Lückenzähne hinter dem Eckzahn erinnern noch auffallend an die Beutelthiere von Stonesfield, wo Thylacotherium sogar zwölf zählt.

(9) S. 135. Im Pariser Tertiärbecken kommen schon unter dem Grobkalke Reste von Säugethieren vor. Cuvier's Lophiodon von Soissons (Coryphodon Ow.) scheint das älteste, ein ausgestorbenes Pachydermengeschlecht, dem Rhinoceros am nächsten stehend. Begleitet ward es von Palaeonyctis gigantea, dem Ichneumon verwandt, ein Unterkiefer mit 6 Zähnen verräth aber ein Thier von der Größe der Hyänen. Arctocyon primaevus aus der Glauconie inférieure bei la Fère gleicht nach seinem Schädel dem Waschbären (Procyon). P. Gervais (Comp. rend. 1849. tom. XXVIII. pag. 546) unterscheidet in Frankreich sieben Säugethierfaunen. Jene älteste kommt gleich in den rothen und schwarzen Thonen unmittelbar über der weißen Kreide von Meudon vor, woraus Hebert eine verstümmelte Tibia bekam, die auf einen Vogel

(Gastornis Parissensis) von der Größe eines Pferdes schließen läßt. Lophioden-Species erscheinen sodann im Grobkalk von Vaugirard, Passy und Nanterre in einer zweiten, etwas höhern Zone, bis endlich in der dritten über dem Grobkalke im Gypse das große Hauptlager der Paläotherien folgt.

(10) S. 137. Eine der merkwürdigsten Folgerungen aus der Beschaffenheit der begrabenen Flora und Fauna der Tertiärzeit ist die der höhern mittlern Wärme. Nicht blos einzelne Pflanzen, wie Palmen, baumartige Euphorbien, Bambus-Gräser oder Thiere, wie Termiten, Fische mit Flötenmäulern, Crocodile, stützen den Schluß, sondern auch die Mannigfaltigkeit der Formen ganzer Thierklassen, wie z. B. der Muscheln, beweisen die Sache zur Genüge. Diese trägen Geschöpfe konnten sich am wenigsten den Revolutionen entziehen, und wie sehr ihre Formenmannigfaltigkeit durch Temperatur bedingt sei, haben unsere Conchyologen längst gewußt. An Menge von Schalen fehlt es zwar nicht, allein sie vertheilen sich unter 80° n. Br. auf 8—10 Species, im Mittelmeer leben schon 600, an der Guineaküste 900, und Deshayes meint, daß sie sich am Aequator (von 22° R.) wohl auf 1000 belaufen könnten. Nun fanden sich aber um Paris allein auf einem beschränkten Raume von 2000 Quadratlieus 1200 verschiedene Formen (S. 17), alle aus Geschlechtern, die vorzugsweise in Südmeeren gedeihen, die kälterer Zonen fehlen ganz. Wollte man die Species naher Gegenden hinzuziehen, so konnte der ausgezeichnete Muschelkenner schon vor 20 Jahren die Anzahl wohl auf 1400 bringen. Daraus meinten die Franzosen dann zu folgern, daß Paris zur alten Tertiärzeit einer mittlern Wärme von 26°—28° R. ausgesetzt war. Mag der Schluß auch an Mängeln leiden, denn diese 1200 Formen haben wohl nicht gleichzeitig gelebt, so dürfen wir doch bestimmt in dieser verhältnißmäßig späten Zeit noch ein subtropisches Klima in unsern Breiten annehmen.

Aber woher käm so spät noch dieses Uebermaaß von Wärme? Mit ältern Formationen verglichen fällt es auf,

und da heute die innere der Erde eigenthümliche Temperatur bereits so weit herabsank, daß wir davon nicht den geringsten Zufluß haben, denn die Insolation hält der Erhalation das Gleichgewicht S. 10, so kam Lyell auf folgenden glücklichen Ausweg: er schreibt den Wärmeüberschuß einer günstigern Vertheilung des Landes zu. Würde zur Tertiärzeit mehr Land als heute gewesen sein, oder würde nur das heutige Land statt am Nordpole sich um den Aequator angehäuft haben, so mußte das auf die Summe von Wärme den größten Einfluß haben, da bekanntlich Land stärker von den Sonnenstrahlen erwärmt wird, als Wasser, und da die Intensität der Sonnenstrahlen von dem Pole nach dem Aequator zunimmt.

V.

Ueber Kohlen.

Im äußersten Norden unseres an Wechsel so reichen Vaterlandes, wo heute in den Buchten der Ems, im Jahdebusen (1) ein Stück der deutschen Marine kaum ihren ersten Ankergrund erworben hat, da standen schon vor mehr als 1800 Jahren die stolzen Kriegsflotten der Römer, wenn auch vergeblich, deutsche Kraft und Freiheit zu brechen. In ihrem Schutze durfte es Plinius, wenige Jahre nach Christi Geburt, wagen, unsern Boden zu betreten: sein Bericht (hist. nat. 16, 1) ist der erste eines Naturforschers über ein Land, das heute zwar zu den durchforschtesten, aber keineswegs schon erforschten gehört. „Dort bei den Chauci überfluthete zweimal binnen Tag und Nacht der weite Ocean unmeßbare Strecken, und man wußte nicht, was Land noch was See sei. Ein ärmliches Volk, eine misera gens, bewohnte Hügel oder mit Händen errichtete Dämme: wenn das Wasser kommt, gleichen ihre Hütten schiffenden, und wenn es geht, schiffbrüchigen. Nur von fliehenden Fischen nähren sie sich, da gibt es keine Milch, ja sie haben nicht einmal einen Strauch, womit sie das Wild angreifen könnten: mit **Erde kochen** sie ihre Speise und wärmen die vom Nordwind erstarrten

Eingeweide. Regenwasser in Gruben aufgefangen ist ihr Getränk. Und wenn nun diese Leute heute das Römische Volk besiegte, so meinen sie Sclaven zu werden. Wahrlich, Vieler verschont das Schicksal zu ihrer eigenen Strafe!"

„Ein anderes Wunder sind die Wälder, welche das übrige Germanien erfüllen, und zur Kälte noch den Schatten fügen. Die höchsten sind gleich in der Nachbarschaft dieser Chauci, namentlich an zwei Seen. Eichen von der größten Begierde zu wachsen gehen hart an die Ufer, unterspült von den Wellen, oder ausgerissen von den Winden führen sie durch das Geflecht ihrer Wurzeln ganze Inseln mit sich fort, und so ins Gleichgewicht gebracht schwimmen sie stehend davon mit dem ungeheuren Mastwerk ihrer Zweige. Unsern Flotten oftmals ein Schrecken, selbst wenn die Schiffe Nachts vor Anker liegen, bleibt ihnen kein anderes Rettungsmittel, als diesen Bäumen, welche wie absichtlich gegen die Vordertheile hereinbrechen, ein förmliches Seetreffen zu liefern."

„Im Hercynischen Walde ist die entsetzliche Größe der Eichen ungeschwächt seit Menschenaltern, vastitas roborum intacta aevis. Gleichzeitig geboren mit der Welt und fast unsterblich übertrifft das alle Wunder. Ja ich will nicht alles sagen, denn ihr würdet's mir nicht glauben. Aber die Wurzeln treiben mit solcher Gewalt gegen einander, daß zwischen ihnen förmliche Erdhügel entstehen; oder wenn das Erdreich nicht folgen will, bilden sie Bogen bis zu den Zweigen hinauf, in diesem Streite krümmen sie sich zu Thoren, welche ganze Reiterschaaren passiren könnten. Alles Laubhölzer (Glandiferi)."

Man braucht kein Forstwirth zu sein, um sogleich zu erkennen, das sind unsere Wälder nicht mehr. Da sollte man wahrlich meinen, die Kraft der Erde nehme ab, und wenn auch die Volkszahl wächst, so wird das nährende Feld immer magerer und ausgehungerter, und könnte zuletzt gleich einem überalten Körper ganz seinen Dienst versagen. O hätten wir nur einen Theil von jenem jugendlichen Ueberfluß: aber der ist vermodert, verbrannt und durch den Menschen selbst ver-

wüstet, denn dieser bringt zukünftigen Geschlechtern nur ungern Opfer. Natur hat da freundlicher gesorgt, mag auch der Schmuck des germanischen Urwaldes längst dahin sein: hie und da findet man zwar in alten Torfmooren noch einige Reste; an den Küsten in das Meer versenkte Wälder; vielleicht auch daß in dem äußersten Norden Lapplands und Sibiriens unter den sogenannten Adamshölzern, welche in ganzen Haufwerken die eisige Tundra (1) decken, einzelne verdorrte Riesenstämme liegen, woran Lappen, Samojeden und andere Völker des gefürchteten Kaiserreichs ihre letzte Freude haben. Allein seit Menschenblut den Boden tränkte, zeigt die Erde keine rechte Kraft mehr, Vorräthe aufzuspeichern. Da müssen wir weiter hinabgreifen in ein Zeitalter, wo unser Leben keinen rechten Maaßstab mehr geben will.

Ich führe Sie in das Land der Hessen, an den vulkanischen Vogelsberg, der mit seinen schwarzen Laven und Basalten in **sieben** Herren Länder eingreift. Der allein in Deutschland zeigt noch Lust sich zu regen. Mitten im kurhessischen Dorfe Nauheim vernahmen die Bauern vor mehreren Jahren in einer stürmischen December-Nacht (2) ein ungewöhnliches Rauschen auf der Straße, sie stürzen hinaus und waten in heißem Wasser — in **heißem Wasser**! Alles, was naturhistorische Einsicht haben könnte, wird zusammengerufen, und mit Angst wartet man des kommenden Tages: und siehe da, eine der herrlichsten Quellen, man darf sagen der Welt, hatte sich im Schoße des Ortes geöffnet. Eine schenkeldicke Säule treibt mit großer Gewalt gegen 20 Fuß empor, aber nicht als Wasser, sondern durch und durch als blendend schneeweißer Schaum, dessen ewiges Spiel uns ergreift. Die Kohlensäure war dort in solcher Weise gespannt, daß sie die Erde sprengte und das Wasser der Tiefe in der leichtesten Schaumform hervorpreßte, ganz wie bei einem geschlossenen Bierfaß oder einer Champagnerflasche der Inhalt sich Luft macht. Aber Kohlensäure erquickt nicht blos den Magen, reizt nicht blos die Nerven der Trinker, sondern sie bildet auch die Haupt-

nahrung der Pflanzen. Diese athmen sie durch ihre Blätter fortwährend ein, eignen sich den Kohlenstoff an und geben den Sauerstoff der Atmosphäre zur stetigen Verjüngung zurück. Die Kohlensäure ist daher die Mutter alles Fleisches, wenn gleich sie auf die Lungen der Thiere giftig wirkt und von ihnen ausgeathmet wird. Heutiges Tages enthält die Atmosphäre ungefähr $\frac{1}{2000}$tel oder $\frac{1}{20}$ Procent davon, trotzdem reicht diese geringe Menge für unsern Haushalt hin, ja sie dürfte vielleicht wegen der athmenden Thiere nicht darüber gehen. Viele glauben, daß es in frühern Zeiten mehr war, und finden unter Anderem darin den Grund, warum vor dem großen Niederschlage der Steinkohlenformation die Luftathmer auf Erden nicht recht gedeihen wollten. Ein Amerikaner (Roger) hat sogar ausgerechnet, daß unser heutiges Luftmeer nur 17 Billionen Centner Kohle enthalte, während in der Steinkohlenformation allein 100 Billionen lägen, die Atmosphäre also sechsmal mehr Kohlensäure haben und die Pflanze folglich üppiger wachsen mußte. Solche Rechnungen und Ansichten klingen zwar schön, allein man darf dabei nicht vergessen, daß die Erde zu allen Zeiten ihre Lebensluft spendenden Spuntlöcher geöffnet und uns dadurch die Ziehung der Bilanz für vergangene Perioden außerordentlich erschwert, ja vielleicht unmöglich gemacht hat. Doch verlassen wir die durch das Mißbehagen des Vogelsberges vielleicht etwas zu stark angesäuerte Luft Kurhessens und gehen nach

Salzhausen in Hessen-Darmstadt, 5 Meilen hinter Frankfurt. Das Salz ist dort zwar auch nicht zu Hause, kaum daß die schwache Sole (sie hat kaum 1 Grad) in den Sommermonaten zur Stärkung kurbedürftiger Landeskinder hinreicht, allein wir finden dort eines der ausgezeichnetsten Braunkohlenlager mitten zwischen Laven, ein wahres Kohlennest, was die Natur den Hessen wie ein Christgeschenk neben ihre schwache Sole gelagert hat. Es wurde 1812 von Langsdorf nach vielem vergeblichen Bohren gefunden, und die Saline könnte heute ohne dasselbe gar nicht bestehen.

Fahren wir ein!

Etwa hundert Fuß tief geht der Schacht durch Dammerde und plastische Thone, da bläst ein kühler Bergwind, und sickernde Tagewasser netzen uns Glieder und Stirn. Endlich haben wir festen Fuß gefaßt, trocken und warm, wie in einer geheizten Stube, schreiten wir die erste Etage entlang, überall nichts als „Kohl"! Wir klopfen, die Masse bröckelt los, erdig und braun wie Schnupftaback oder Cichorien (3). Dazwischen liegen Holzstücke vereinzelt und lagerweis, verwundert dreinschauend kommen wir so an eine weitere Einfahrt, wo es wieder 11 Fuß in reiner Kohle hinuntergeht. Der Steiger ruft, „wollen uns in dieser Strecke nicht aufhalten, da hinten liegen zwar einige Stämme von 6—8′ Durchmesser, aber gehen Sie nur diese Kohlenstiege hinunter, und abermals hinunter: bemerken Sie dort in der Firste des Baues einen Stamm, der über 10 Fuß dick sein muß, wir haben ihn möglichst blosgelegt, damit die hier im August versammelten Forstwirthe auch etwas vom frühern Waldtriebe zu sehen bekämen." Aber, rufen wir aus, das ist ja eine gewaltige Kohle, wir sind jetzt schon 1, 2, 3, 4 Etagen zusammen 44′ herabgestiegen, und immer hört die Sache noch nicht auf. „O ja, mein Herr, das Kohl macht sich, wenn es nur mehr Feld und Liebhaber hätte: wir verkaufen den Centner Moorkohle um einen Kreuzer, und doch finden sich nicht genug Abnehmer, es hat leider hier am Vogelsberge noch zu viel Holz. Nun — Sie werden nicht ganz hinunter wollen, aber zwei Etagen führe ich Sie doch noch hinab, das Holz nimmt da außerordentlich zu, und es steht dort ein Stamm von 13 Fuß Durchmesser (10′ Par.), den die Kurfremden immer als eine besondere Merkwürdigkeit anstaunen."

Gehen wir nun vollends in das vulkanische Siebengebirge bei Bonn, dessen Fuß der Rhein am Drachenfels bespült, so hat man auf der linken Rheinseite am Pützberge bei Friesdorf schon Stämme von 12′ Par. (15′ Hessisch) Dicke in der Brusthöhe ausgezeichnet: dicker wird die Ceder des Himalaya nicht

(Pinus deodora), das „Götter-Bauholz“ (dêwadâru Snk.), aus welcher schon Nearchus auf dem Zuge des Alexander am Hydaspes die Flotten zur Rückkehr baute. Auf der Grube Bleibtreu auf dem rechten Rheinufer sind mit den Hauptvorrichtungsstrecken 35 aufrechtstehende Stämme angefahren von 5', 6', 7' und 9' Rhein. Durchmesser. Die Entfernung dieser Bäume von einander auf einen Raum gleichmäßig vertheilt beträgt etwas über 100 Fuß. Eine größere Anzahl derselben mag aber noch innerhalb der durch die Vorrichtungsstrecken umfahrenen Pfeiler stehen. Das gäbe also einen ganz stattlichen Wald. Ein liegender Stamm ist sogar 15' breit, 17 Zoll dick und 40' lang! Die liegenden Stämme sind aber immer in Folge der Quetschung breitgedrückt, was bei stehenden nicht geschah.

Da haben Sie ein Stück vom Hessischen Stamme, man zählt auf 1 Zoll 63 Wachsthumsringe, das gäbe ein Alter von 3780 Jahr, der dicke Preußische würde darnach 4500 sein. Hätten wir uns nun auch um ein Paar Hundert verrechnet, 3—4000 Jahre für einen einzigen Baum bleibt immerhin ein stattliches Alter und wenn dann solche Hölzer bis in ihr innerstes Mark noch frisch und gesund dastehen, so verräth das ein urkräftiges Wachsthum.

Ha! werden Sie rufen, da liegen ja unsere germanischen Eichen! O nein, das sind Nadelhölzer, aber nicht die Kältegewohnten unserer Wälder, sondern Cypressen der edelsten Art: jene trauernden, welche schon die Gräber der Griechen und Römer beschatteten, sind nur Kinder dagegen, sie näherten sich an Pracht den Virginischen (C. disticha L.), die bei 120' Höhe an der Wurzel den ungeheuren Durchmesser von 30—37' erreichen können (Humboldt, Ansichten der Natur 1849. 3te Ausgl. II. S. 202), deren Zweige vom feinsten ätherischen Oele duften und deren Holz allen übrigen Nadelhölzern der mildesten Gegenden Nordamerikas vorgezogen wird. Zwar erlangt die kalifornische Kiefer (Pinus Lambertiana) nach Douglas auch gegen 18' Durchmesser, die Schierlingstanne in den Rocky

Mountains bei 12′—14′ Durchmesser sogar 282′ Höhe, aber die Jahresringe sind ungleich breiter als bei dem gedrungenen Cypressenholz *). Wer eine schöne Maser sehen will, muß die wunderbar verschlungenen Knotenhölzer von Salzhausen näher ins Auge fassen. In der großen deutschen Industrie-Ausstellung zu München 1854 konnte man die feinsten Fournierplatten finden, welche Hr. Inspector Tasche daraus hatte verfertigen lassen. Auf die Unwissenheit machen freilich solche ehrwürdigen Denkmäler nur geringen Eindruck, ob sie gleich älter sein mögen, als die Lebensjahre sämmtlicher Aussteller zusammengenommen.

In der Provinz Magdeburg gibt es Orte, da liegt das reinste fetteste Kohl unmittelbar unter der Dammerde, man gräbt es, wie bei uns den Leberkies. Der durch den Reichthum seiner Salinen berühmte Bezirk von Halle an der Saale gewinnt jährlich 15 Millionen Centner, den Centner zu einem Silbergroschen (3½ kr.): wir erndten in ganz Württemberg und wenn wir alles zusammenraffen wollten, kaum so viel Holz zum verbrennen. Manchen alten Knorren habe ich als angehender Studiosus in Eisleben zum Feuer befördert, freilich nicht wissend, daß ich Cypressenholz oder andere kostbare petrefaktologische Erfunde vernichtete! Aber wenn man auch an einem trockenen Sommertage die Straße von Langenbogen nach Halle zog, so war alles in braunen Puder dieser Kohle gehüllt, die ganze Bevölkerung schnupfte und duftete nach dem balsamischen Staube der aufgerührten Urwälder.

---

*) Das mächtige Nadelholz, die Mammuth-Bäume (Wellingtonia gigantea) aus dem Quellgebiet des Stanislaus River in der Sierra Nevada von Californien, soll nach Winslow Stämme von 450′ Engl. Länge und 110′ Umfang in Brusthöhe aufzuweisen haben. Lindley schätzte ihr Alter auf 3000 Jahre (Silliman Amer. Journ. 1854. XVII. pag. 441). Doch zählte ein Schnitt von 22½′ Durchmesser auf der Ausstellung von NewYork nur 1120 Jahresringe (l. c. XVIII. pag. 287). In jenen üppigen Urwäldern liegen ausgefaulte Stämme, in deren hohler Rinde ein Reiter zu Pferd wohl 250′ reiten könnte, ohne anzustoßen!

Jedoch nicht blos die Menge, sondern auch die vortreffliche Erhaltung setzt in Erstaunen: in den Schieferkohlen zwischen Blättern von Ahorn, Weiden, Pappeln, Birken &c. liegen Lorbeerzweige und **Palmenhölzer** (4), deren Verwandte kaum die wärmsten Gegenden Europas hervorzubringen noch im Stande sind. Nicht blos Abdrücke, sondern man kann das zarteste Pflanzengewebe mit dem Messer aufheben und unter dem Mikroskop bis zu der letzten Zelle verfolgen. Kätzchen von Erlen (Alnites Käfersteinii) zeigen noch die polygonalen Figuren ihres Blüthenstaubes. Ganze Vorrathskammern von Früchten bewahrt der Kohlenmulm, reife und unreife Wallnüsse erkennt man darunter leicht, doch alle zu bestimmen, war selbst den ausgezeichnetsten Botanikern nicht möglich, so deutlich die harten Samen auch erhalten sind: Beweis genug, wie sehr sie von unserer heutigen Flora abweichen. Selbst die Weintraube, die Vitis Teutonica, fehlt nicht, förmliche Treberhaufen fördern die Bergleute von Salzhausen hervor, deren thränenförmige Kerne mit ihrem zierlichen Nabelhöcker schon den Laien nicht irre führen. Den edlen Saft aber — trank die durstige Erde selbst. Da hätte man freilich, ohne Aich und Zoll, seine Fäßchen billig füllen können. Aber der schaffende Boden will auch zuweilen wieder genießen und wir müssen nicht meinen, daß alle Eßwaaren nur für uns gewachsen seien: das beweisen diese Haufen leerer Schaalen. Leider läßt heute das hungerige Volk der Erde nur zu wenig über, aber wer weiß auch, warum sie magerer wird?

Ueberschlagen wir den Inhalt des Salzhauser Kohlenfeldes von 90′ Dicke, 800′ Breite und 1300′ Länge, so kommen 22 Millionen Kubikfuß heraus, dazu möchte ein 100jähriger Wuchs von 10,000 Morgen des germanischen Urwaldes kaum ausgereicht haben. Kann man sich einen Vorrath wohl einfacher aufbewahrt denken! Aber wie kommt denn in aller Welt diese Masse dahin, worin einige verirrte Thonplatten abgerechnet sich kein Centner Verunreinigung findet? Antwort —

die Sache ist zusammengeschwemmt, wie die germanischen Eichen, womit die Römer Seetreffen hatten, oder wie sie heute noch den Amerikanischen Dampfschiffen auf dem ungezähmten Missisippi Gefahr bringen. Hier hindern nicht blos einzelne im Flußschlamm steckende Stämme die Fahrt, indem sie mit ihren zerrissenen Aesten wie schwarze Schlangen (snags) über den Spiegel hinausragen, oder als gefährliche Spieße unter dem Wasser verborgen bleiben, sondern das Schwemmholz häuft sich auch zu förmlichen Inseln (rafts) an, die mit dem Wasser steigen und sinken: schwimmende Gärten, welche nur des Schutzes irgend einer Bucht bedürfen, um Pflanzen und Thieren auf viele Jahre einen sichern Aufenthalt zu gewähren. 1816 hatte sich auf dem westlichen Deltaarme des Stromes nicht weit vom Meere ein raft von 2 Meilen Länge, 660' Breite und 8' Dicke gebildet, der wenigstens 10 Mal soviel Holz enthielt, als die Salzhauser Kohle erfordern würde. Endlich werden solche Massen entweder von der Fluth begraben, oder ins Meer geführt und versenkt.

Das Braunkohlengebirge ist das jüngste, man erkennt da doch noch die große Verwandtschaft mit lebenden Arten, und wenn auch bei uns die Ordnung der Dinge eine andere wurde, so zeigen sich Laubhölzer und andere Pflanzen, wie sie wenigstens ähnlich noch in wärmeren Gegenden wachsen. Alles das hört jedoch auf, sobald wir tiefer hinab zu den Steinkohlen gehen.

Wenn man von Kohlen schlechthin redet, so meint man vorzugsweise die Steinkohle (5): eine glänzende homogene Masse, wie verhärtetes Pech und so baar aller pflanzlichen Merkmale, daß man lange nicht wußte, was daraus machen. Allein schichtweis dazwischen liegt eine matte schmutzende Faser, verfaultem Holze gleichend, die unter dem Mikroskope die Structur des Nadelholzes zeigt, d. h. punktirte Gefässe, zwar genau mit keinem lebenden stimmend, aber doch am nächsten den Araucarien tretend, jener riesigen Norfolksfichte (Araucaria excelsa), die bei unsern Antipoden wächst. Indeß auch in

der dichtesten Kohle gewahrt gehörig zubereitet das bewaffnete Auge Pflanzenzellen und Harzbehälter, so daß man mit der größten Bestimmtheit behaupten darf, auch die Steinkohle sei nur der Ueberrest einer frühern Vegetation, aber in einer Weise zusammengepreßt, daß man sie als die Quintessenz alles irdischen Brennmaterials ansehen kann. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,3 bis 1,5. Ein Pfund Kohle gibt drei Mal wärmer als das gleiche Gewicht Buchenholz, und mit 7 Cubikfuß Rothbuche kann man noch nicht so viel ausrichten als mit 1 Cubikfuß Kohle. Damit läßt sich wohl eine Woche lang die Stube heizen, die holt man beim Kaufmann wie andere Waare, denn trocken braucht sie nicht zu sein, im Gegentheil, umgekehrt wie bei Holz und Oel, wird sie mit dem Alter schlechter, sie frißt also kein Capital, und will die Hausfrau sparen, so schüttet sie Wasser darauf, denn sonst gäbe sie eine unerträgliche Stubenhitze. Preußen gewinnt schon jährlich über 100 Millionen Centner (1853 115 Mill., 1854 136 Mill.), der Centner 9 Kreuzer am Gewinnungsort, macht auf das Klafter Holz 1 fl. 30 kr., so viel müssen wir hier in Tübingen Spalterlohn zahlen, das Holz hat man geschenkt! Sie sehen, die Sache wird praktisch! Ja wenn jetzt der alte Plinius herabsehen könnte, wie weit es jene rothhärigen Barbaren mit ihrer verachteten schwarzen Erde gebracht haben: er würde sich zwar freuen, daß das mitleidige Fatum endlich die Völker zur Besinnung führte, nicht gar zu spröde gegen Fremdherrschaft zu sein, er würde aber auch mit Schmerzen ausrufen, warum Götter habt ihr uns dieses Geschenk versagt! Was hilft Italien die Fülle seiner Reis- und Maisfelder, was die Olivenwälder, sie können das auserwählte Volk satt, auch reich, aber nicht mächtig machen. Was hilft dem südlichen Rußland seine Tscherno-Sem S. 139 (schwarze Erde), die ohne Dünger bei flachstem Pfluge lange Jahre das 20fache Korn trägt, worin Hanf und Tabak bis zur Unbrauchbarkeit üppig wuchern, ein Feld, das man gar nicht düngen darf: ein paar Dampfer vor Odessa ersticken das Land in seinem Fett und bringen uns

dazu noch Hungersnoth. Sitcha's und Peterpaulshafen sehen mit sorglichem Blicke auf die Bretterwände, welche 4000—5000 Meilen entfernt in dem Welthafen von Portsmouth gezimmert werden. Ja der Wilde Afrikas fühlt sich nicht mehr sicher in seinem innersten Versteck, denn suche einen Winkel der Erde, wo jenes industriöse England das nackte Volk nicht in die Lumpen seiner Baumwolle zu hüllen strebte. Die Kohle von New-Castle, wo in den nordischen Grafschaften mehr Menschen unter als über der Erde leben, von Glasgow, Derbyshire und Wales regieren die Welt.

1852 wurden dort 740 Millionen Centner gewonnen: wenn England und Südschottland noch drei Mal so groß wären als sie sind, so könnte ein solches Brennmaterial alljährlich hier nicht wachsen, da es in unsern Breiten einen Raum von 9000 Quadratmeilen fordert. Und diese Kohlen sind nicht etwa gleichmäßig über das Land vertheilt, sondern äußerst bequem auf vier großen Centralpunkten angehäuft. Zwei davon, Northumberland und Wales, machte das Meer unmittelbar zugänglich. Northumberland versieht die Weltstadt London alljährlich mit 70 Millionen Centnern, das zu erlangen müssen 11,000 Kohlenschiffe in den Londoner Docks ausladen. Südwales hat an seiner Küste ganze Reihen von Schmelzhütten, wozu die Erze aus den fernsten Punkten der Erde herbeigeführt werden. Und nun das Eisen von Birmingham und Glasgow! Der Thoneisenstein liegt über und zwischen den Kohlen, der Bergkalk liefert den Zuschlag, der Millstone-Grit den vortrefflichsten Gestellstein, Brennmaterial im Ueberfluß, günstiger konnten die Umstände für einen so wichtigen Industriezweig nicht zusammentreffen. Daher wurden auch 1853 über 50 Millionen Centner Roheisen producirt, damit könnte man einen Ring von 1½ Fuß Breite und Zolldicke um die ganze Erde legen, oder ein Sturzblech von anderthalb Linien über ganz Württemberg decken!

Viel stiefmütterlicher ist Frankreich bedacht, zwar hat es einzelne vortreffliche Kohlenfelder, aber welche Mühe mußte

aufgewendet werden, um diese zugänglich zu machen. Das Revier der Loire von Rive de Gier und St. Etienne bildet eine 6 Meilen lange Mulde im Urgebirge auf der Wasserscheide zwischen Loire und Rhone unterhalb Lyon. Die Loire-Seite zählt 12 Flöze mit 150′ Gesammtmächtigkeit, darunter schwellen einzelne zeitweis zu 18′, 30′, 50′, ja sogar 100′ an. Die Hauptstadt St. Etienne selbst steht auf einem solchen, aber unter ihrem Weichbilde darf nicht gegraben werden, aus Furcht, sie möchte in die geleerten Kohlenräume versinken! Bis zum Jahre 1778 schaffte man auf dem Rücken der Maulthiere dieses vortreffliche Brennmaterial von Rive de Gier nach Lyon! Erst Napoleon erkannte die Wichtigkeit von Communicationsmitteln, ohne welche Kohlen keinen Werth besitzen. Jetzt gehen Kanäle, doppeltspurige Eisenbahnen mit Tunneln und bremsenden Dampfmaschinen von den Bergwerken aus: dafür concurrirt aber auch die Kohle im Mittelmeer und auf dem atlantischen Ocean mit den Englischen, in Paris mit den Belgischen und auf dem Rhein bis nach Straßburg hinab noch jüngst mit der Ruhr- und Saarkohle, obgleich Saarbrück viermal näher an Straßburg liegt als St. Etienne. Bei Montchanin im Revier des Centrumkanals erlangt ein Flöz die ungeheure Mächtigkeit von 237 Pariser Fuß. Dort im Herzen Frankreichs werden die Anker geschmiedet und die Maschinen gegossen, welcher die Kriegs- und Handelsmarinen von Toulon und Marseille bedürfen, obgleich die Erze aus dem Berry bezogen werden müssen. So besiegt Energie alle Hindernisse!

Freilich ist das Loos der Grubenarbeiter nicht das beneidenswertheste, denn gerade der Kohlenbergbau, obgleich von dem nützlichsten, gehört zu dem gefährlichsten. Steigt man in die Gruben von St. Etienne hinab, so meint man in die Unterwelt der bösen Geister gerathen zu sein. Nackt stehen die geschwärzten Arbeiter vor Ort und dennoch triefen sie vom Schweiß in dieser dumpfen heißen Luft. Ihre Lampe scheint nur trüb, denn sie mußte in ein feines Drahtnetz gehüllt

werden, was der Entzündung der Luft entgegenwirkt. Frisch angehauene Kohlenlager haben nemlich die betrübende Eigenschaft, Kohlenwasserstoff (Grubengas) auszuhauchen, was mit atmosphärischer Luft eine explodirende Mischung (Knallgas) erzeugt. So lange nur wenig sich in der Firste des Baues ansetzt, machen sich die Arbeiter einen Spaß daraus, die „brennenden Schwaden" anzuzünden, größere Mengen erzeugen aber die furchtbarsten Erschütterungen und Brände. Bei stiller Luft pflanzt sich glücklicher Weise durch das Drahtgeflecht die Entzündung nicht fort. Da nun auch Grubengas zum Athmen nicht taugt, so muß auf den Wetterzug die größte Aufmerksamkeit verwendet werden, umfangreiche Baue haben daher einen Luft- und einen Förderschacht. Zu dem einen geht die frische Luft herein, streicht an den Arbeitsorten jedes einzelnen Hauers vorbei und fährt dann nicht selten erst nach meilenlangen Wegen im andern wieder heraus. Damit aber der Zug ja nicht ins Stocken gerathe, so gehören bei der Mannigfaltigkeit des Baues mit Sorgfalt bewachte Wetterthüren dazu, was in England unmündigen Kindern anheimfällt, ein trauriges Loos für die Kleinen. Denn wenn gleich Millionen von Männerarmen leicht durch Dampfkraft ersetzt werden, so hat es die menschliche Kunst noch nicht so weit gebracht, die Hand eines armen Kindes zu entbehren. So nagt noch immer der Wurm an unsern glänzendsten Werken. Und wenn nun dieses Alles durch einen unglücklichen Zufall vom Blitz eines schlagenden Wetters getroffen wird, der Menschen, Thiere und Werkzeuge jeder Art wie Spreu durch die Gallerien vor sich hintreibt und in der traurigsten Verstümmelung zurückläßt, dann ist nur die große Hauptsorge, daß die Wetter wieder in Zug kommen, damit durch längern Stillstand der Arbeit das Capital nicht brach liege. Die Wetterthüren sind zwar zertrümmert, aber im Momente ihrer Zertrümmerung fallen schon frische Reservethüren herab, denn der Unglücksfall ist vorgesehen. Der Luftzug stellt sich bald wieder her, die Leichen werden aufgeräumt und frische Männer und Pferde gehen von Neuem an die Arbeit.

Freilich kann das Gebirge auch angezündet werden. So wirbelte auf der Johnstongrube bei Glasgow, die auf einem 40' mächtigen Flöze baute, im Anfange unseres Jahrhunderts eines Sonntagmorgens plötzlich eine schwarze drohende Dampfwolke aus dem Schachte empor, die bald unter heftigem Knall 70' aufloderte. Durch Verstopfung des Luftzuges wäre das Feuer zwar gleich erstickt gewesen, aber man hatte Mitleid mit den Grubenpferden. Entschlossene Männer fuhren ein, legten den Thieren das Schachtsielzeug an, zogen eines nach dem andern herauf und stürzten dann den Wetterzug zu, weil man doch keine Hoffnung hatte, die stehen gebliebenen Kohlenpfeiler noch rauben zu können. Oftmals entzünden sich auch die Kohlen beim Zutritt der Luft von selbst, indem bei der Verwitterung des fein vertheilten Schwefelkieses eine Wärme erzeugt wird, die zum Brennen des Schwefels hinreicht. Der praktische Engländer benutzt die Oberfläche solcher Brandstätten zur Anlage von Frühbeeten. So bleibt z. B. in solchen Gärten bei Bilston und Dudley kein Schnee liegen, man kann drei Mal im Jahre erndten, Südfrüchte zeitigen, und wenn das Feuer auch noch so nahe der Oberfläche kommt, so schadet es den Pflanzen dennoch nicht. So haben die Sachsen über dem berühmten Erdbrande von Planitz bei Zwickau, den schon Agricola als Knabe vor 350 Jahren brennen sahe, ein Treibhaus errichtet, worin die herrlichsten tropischen Pflanzen gedeihen und damit den Beweis geliefert, daß nicht blos die Sonne, sondern auch die eigene Erdwärme zur frühern Ueppigkeit des Pflanzenwuchses wohl beitragen konnte.

So drohen dem Abbau von allen Seiten Gefahren. Indessen dürfen wir es schon wagen, uns die Sache etwas in der Nähe anzusehen:

Alle Kohlen sind im wesentlichen Süßwasserformation, d. h. sie setzen ein Festland voraus, worauf die Pflanzen wuchsen, welche zu ihrer Bildung beitrugen. Das Kohlenmaterial selbst ist nun entweder zusammengeschwemmt, oder an Ort und Stelle gewachsen: man kann sich nur noch den Mittel-

fall denken, daß beides zur Anhäufung beitrug. Die zusammengeschwemmten, meist die ältern, zeigen sich nur sporadisch, aber auch in um so größern Massen, die andern dagegen sind über größere Flächen jedoch dünner vertheilt. Jene lassen sich offenbar schwerer finden, aber hat man sie ein Mal gefunden, so pflegen sie in der Regel ungeheure Ausbeute zu geben. Nehmen wir eine Kohlenkarte von Central-Frankreich zur Hand, so finden wir darauf wohl mehr als hundert solcher kleinen Nester, aber darunter Anhäufungen von 237', wahre Kohlenberge, worin der Bergbau sich tummelt. Auch unser Schwarzwald birgt solcher Art Vorräthe: am Hakebach, ein linker Nebenbach der untern Kinzig, hat man seit langer Zeit 6 Flöze aufgeschlossen, eines von 18 Fuß Mächtigkeit, und erst neuerlich setzt eine badische Gesellschaft große Hoffnung darauf. Die Kohle ist nicht geschichtet, sondern in eckigen Bruchstücken mit vielen Spiegelflächen übereinandergehäuft, als sähe man es ihr noch an, daß sie nur durcheinandergeworfenen Anschwemmungen ihr Dasein danke. Uebrigens finden sich nicht überall Kohlen, wo ihre Formation ansteht. Kein Land z. B. hat mehr Kohlenformation und zwar über Tage, als Irland (6), dennoch wenig Kohle darin: der zürnende Neptun scheint das beste Brennmaterial weggefegt zu haben. Jetzt bohrt der Marquis von Downshire im Bunten Sandstein von Carrickfergus, und hofft hier im Schutze des überlagernden Gebirges auf reichere Kohle zu kommen. Das wäre gerade wie bei uns (S. 35). Irland, wegen ihres herrlichen selbst winterlichen Rasenteppichs, die smaragdene genannt, war noch vor wenigen Jahren der bevölkertste Punkt auf der ganzen Erde. Heute wird es leer, zum Theil weil man keine Kohlen hat. Bekannt als die vortrefflichsten Kohlenbergleute verlassen die armen Bewohner Haus und Heerd, um jenseits des Meeres in Carbondale (Pensylvanien) ihren täglichen Dollar zu verdienen.

Da Pensylvanien einen ungeheuren Kohlenüberfluß hat, so zeigten Spekulanten des Staates New-York große Regsamkeit und wendeten beträchtliche Summen, aber zwecklos, auf,

selbst nicht wissend, wie sie suchen sollten, denn die schwarzgefärbten untern Kohlengebirge, die Culm Measures, verführten die Bewohner etwa ähnlich, wie uns die Lettenkohle. Endlich machte die Regierung der Sache ein Ende, sie bestimmte 1837 über 500,000 fl. zur naturhistorischen Untersuchung des Landes: 4 Staatsgeologen wurden auf das Glänzendste ausgerüstet, und schon nach 2 Jahren meinten sie zu dem Resultate gekommen zu sein, es wäre keine Hoffnung auf Kohle vorhanden. Die praktischen Yankees fingen nun zwar an zu schimpfen über die unpraktischen Professoren, welche nicht einmal Kohlen finden könnten, allein sie merkten sich dennoch die Sache und ließen von nun an ihr blindes Suchen bleiben. Die Regierung aber war auch mit diesem Resultate zufrieden, denn das Capital wurde jetzt bessern Zwecken zugewendet. Gebe Gott, daß man bei uns aufgeklärter denke, wenn dereinst die Kohle nach dem Rathe der Geologen gesucht und nicht gleich gefunden werden sollte.

O wie viel leichter ist dagegen das Auffinden in der obern Formation von England, Belgien und Preußen. Preußen hat, wenn auch nur die fünfte Großmacht, doch faktisch schon zum zweiten Kohlenstaat sich hinaufgeschwungen. Denn wenn wir die Braunkohlen mit zu Hilfe nehmen, und Braunkohlen sind doch auch Kohlen, so gewann es 1853 gegen 150 Millionen Centner. Sie sehen, wir brauchen um die Flotte im Jahdebusen gar nicht so besorgt zu sein, die Sache wird werden: Kohlen sind die beste Speise für junge Schiffe und wer das Futter hat, kauft sich endlich auch die Kuh, und wenn er das Geld dazu borgen müßte. Sehen wir einmal, wie es in dem uns zunächst liegenden Kohlenfelde bei Saarbrück aussieht. Auf dem nur 3 Meilen langen Raume zwischen Völklingen und Neunkirchen liegen 77 Flöze, keines unter 2′, das Fürstblücherflöz sogar 14′, die bauwürdige Gesammtmächtigkeit beträgt 238′, zwei Hundert acht und dreißig Rheinische Fuß! Aber außerdem sind noch 87 Flöze von ½′ bis 2′ vorhanden, die ebenfalls wenigstens theilweis benutzt werden könnten, so

daß man die ganze Mächtigkeit der 164 Flöze gegen 400′ annehmen darf. Preußen schätzt seinen Antheil auf 800,000 Millionen Centner, dazu gehörte der zwanzigste Theil der Kohlensäure unserer heutigen Atmosphäre: also auf diesem kleinen Flecke der Erde mehr ausgeschiedener Kohlenstoff, als in dem Luftmeer des ganzen russischen Reichs steckt! Da man nun in dem letzten Jahre 16 Millionen Centner gewann, so würde dieser Vorrath noch 50,000 Jahre reichen. Nun weiter hinaus brauchen wir wohl nicht zu sorgen, denn bis dahin dürfte das Menschengeschlecht wohl keine Kohle mehr brauchen. Sie sehen, Preußen steht auf ganz gutem Grunde, nur muß es sich gegen die Franzosen zu schützen wissen, welche bisher sein Glück gewaltig beneideten. Denn obgleich die Landesgränze unmittelbar an den Kohlenfeldern hingeht, so waren diese doch jenseits in Folge einer großen Verwerfung nirgends wieder aufzufinden, und lange hat man sie vergeblich gesucht, bis es endlich da gelang, wo man es am wenigsten erwartet hatte. Jetzt ist in Forbach ein 14 Fuß breites Bohrloch hinabgestoßen, die sehr hinderlichen Wasser konnten dadurch besiegt werden, und vielleicht nicht lange, so weiß sich Frankreich an dieser Stelle ebenso reich als Preußen. Durch die Eisenbahn von Ludwigshafen nach Berbach, wo Bayern auch einen kleinen Kohlenantheil hat, sind nun zwar diese Schätze für das übrige Deutschland zugänglicher geworden, es freuten sich namentlich die angränzenden Bundesgenossen bei der Bundesfreundlichkeit Preußens, aus dieser reichen Quelle jetzt billiger schöpfen zu dürfen, auch stieg die Ausbeute schnell von 9 auf 16 Millionen. Aber der Hr. Geheime Bergrath von Carnall aus Berlin setzte uns hier in Tübingen leider nur zu klar aus einander, daß die Sache sich denn doch ganz anders gemacht habe, als wir Nachbarstaaten meinten: je mehr Kohl und Communication, desto mehr Industrie, und man sei trotz der viel größern Ausbeute kaum im Stande, den eigenen Bedarf zu befriedigen. Und wer wollte es Preußen übel nehmen, daß es zuerst an sich denkt. Da muß man den Andern immer wieder zurufen: hilf dir selber!

Daß die großen so wohl geschichteten Kohlenfelder nicht zusammengeschwemmt sein können, sondern an Ort und Stelle wachsen mußten, sieht man am deutlichsten in der weiten nordamerikanischen Ebene. Das Appalachische Kohlenfeld im Gebiete des Ohio mißt 150 deutsche Meilen in der Länge und 36 in der Breite. Darin kann man das Pittsburger 10 Fuß mächtige Flöz über 10 deutsche Meilen weit längs der Monongahela verfolgen. Ja es ist geologisch fast ausgemacht, daß die drei jetzt von einander getrennten Becken, das Appalachische, Illinois- und Michigan-Kohlenfeld einst auf einer Fläche von 20,000 Quadratmeilen zusammenhingen. Wie soll man da an Zusammenschwemmung denken! In der Fundy-Bay zwischen Neubraunschweig und Neuschottland, wo die 60′—70′ hohe Springfluth die Küsten rein zu waschen vermag, zählt man 10 übereinanderstehende Wälder, am Cap Breton sogar 17, woran man an den aufrechten Bäumen immer Wurzel und Stamm mit zwischenliegenden Kohlenschichten unterscheiden kann. In Südwales schätzen die Engländer die Kohlenformation auf 12,000′ etwa mit 100 Kohlenschichten, jede zeigt im unterliegenden Schieferthon (Underclay) Stigmarien, welche man jetzt ziemlich allgemein für Baumwurzeln hält: so daß also wenigstens hundertmal Pflanzen wuchsen und begraben wurden. Mein Gott, werden Sie ausrufen, wie ist es möglich, daß im Kampfe von Land- und Wasserbildungen ein mehr als Stunden dickes Gebirge sich ablagern konnte? Möglich ist zwar alles, was man sieht, aber begreife es, wer kann. Doch nehmen wir uns nur die gehörige Zeit, so erscheint manche der Unbegreiflichkeiten in anderem Lichte.

Fragen wir ein Mal, wie viel Pflanzenmaterial hätten die 400′ Saarbrücker Kohle verlangt. Nimmt man im lufttrockenen Nadelholze von $^3/_5$ specifischem Gewicht $^1/_3$ Kohlenstoff an, so wiegt derselbe im Holze $^1/_5$, die Steinkohle aber $^6/_5$, also müßte der Holzberg wenigstens 6mal so hoch, mithin 2400′ gewesen sein. Nun weiß man, daß unser Wald alle

100 Jahr kaum eine Holzschicht von 2 Zoll trage, folglich würde 1 Fuß 600 Jahre verlangen, die ganze Holzmasse 600mal 2400, gegen 1½ Millionen Jahr. Es ist das unter diesen Voraussetzungen offenbar nur ein Minimum, denn man kann nicht annehmen, daß die Steinkohle allen Kohlenstoff des Holzes zurückbehalten habe, sondern bei dem Vermoderungsprocesse mußte ein bedeutender Gehalt als Kohlensäure, Kohlenwasserstoff ꝛc. davon gehen. Daher meinte Göppert, daß 1 Cubikfuß Steinkohle vielleicht 26 Cubikfuß Nadelholz erfordere, wodurch der Zeitraum auf das vierfache anschwellen würde.

Nun zeigen zwar wenige Kohlengebirge jene Mächtigkeit, auch mag das urweltliche Klima, Torfbildung ꝛc. den Niederschlag des Kohlenstoffs beschleunigt haben, allein wir zogen auch das zwischenliegende Gebirge, worin die Kohle eingebettet ist, noch gar nicht in Rechnung. Schon Herodot (484—408 a. Chr.) hörte von ägyptischen Priestern, daß der Nilschlamm unterhalb Memphis alle 100 Jahr kaum 1 Elle wachse, neuere Untersuchungen haben dieses Maaß sogar auf 3 bis 4 Zoll herabgedrückt. Da nun das Bett der Kohle, der Schieferthon, zu den feinsten Schlammniederschlägen gehört, welche wir kennen, so verlangt auch die Ablagerung des Gebirgs Zeitläufe, die uns schwindeln machen. Unendlich und abermals unendlich scheint uns die Bildungszeit schon einer einzigen Formation, sofern wir bekannte Maaßstäbe anlegen, wie mag es da erst mit dem Ganzen aussehen!

Treten wir nun in den Urwald selbst, der freilich nur in zerfetzten Bruchstücken durch den Fleiß des Bergmanns an's Licht gefördert wird — denn wenn auch vieles im Schooße der Erde wunderbar erhalten blieb, der Mensch hat die Mittel, ja meist den Willen, nicht, es unverletzt aufzunehmen — so sprechen doch diese Trümmer der Trümmer deutlich genug: damals gab es keinen Grashalm, geschweige einen Rasenteppich; keine Blume und keinen Laubwald, auch für die Palme (7) der Tropen war die Zeit noch nicht gekommen.

Farrenkräuter, theils kriechend, theils von baumartigem Wuchs durch die Mannigfaltigkeit und Größe ihrer Formen an ein warmfeuchtes Inselklima erinnernd und markige Sigillarien, die mit ihren zweigarmen dichotomen Aesten schnell emporschießend von der Wurzel bis zu den Fruchtspitzen hinauf sich in ein langes zottiges Haar kleideten, womit dann die nackten gegliederten Calamiten, riesenhaften Spargelsprossen gleichend, seltsam kontrastirten, überwucherten in dichtgedrängter Schaar den sumpfbedeckten jungfräulichen Boden. Eintönigkeit herrschte, als hätte die Natur nur schaffen wollen, um künftigen Geschlechtern nützlich zu sein, auch erscheinen die athmenden Geschöpfe (Insekten und Amphibien), welche sich des Waldes hätten erfreuen können, nur äußerst sparsam.

So schnell nun die fremdartige Flora auch emporschießen mochte zu einer Periode, wo es vielleicht noch keinen Jahreszeitenwechsel (8) gab und selbst angenommen, daß die zur Torfbildung geneigten Sümpfe viel mehr von der Kohlensäure sich aneignen konnten, die aus dem Erdinnern wegen der dünnern Erkaltungskruste leichter Wege zur Atmosphäre fand: immerhin erforderte der Proceß Zeit, doppelt Zeit, weil nachher der Boden sich wieder unter den Wasserspiegel senken mußte, denn sonst hätte das mächtige Gebirge sich nicht auflagern können. Wie ruhig und gemessen das aber zuging, beweisen die aufrechten Stämme über der Kohle, welche oft nicht einmal aus ihrer natürlichen Stellung gewichen zu sein scheinen. Dem Bergmann brachten diese sogenannten „Eisenmänner" (9) schon oft Gefahr, indem sie bei dem Abbau der unterliegenden Gesteine mit ungeheurer Gewalt herausfahren. Zwischenhinein ging es dann wieder etwas schneller und wilder, denn sonst könnte man kaum begreifen, wie jener 72 Fuß lange verkieselte Fichtenstamm, unten $4^3/_4{}'$, oben $1^1/_2{}'$ dick, welcher die Sandsteinschichten von NewCastle-upon-Tyne senkrecht durchsetzte, und den der Besitzer des Bruchs, Hr. Brandling (mit Recht daher Pinites Brandlingi genannt), mit großen Kosten sorgfältig entblößte, sich hätte aufrecht erhalten können, wenn

1 Elle Gebirge zum Ansatz nach Herodotischer Rechnung 100 Jahre verlangen würde.

Die Beschaffenheit der Bäume mochte vielleicht ein Grund mit sein, daß zur Steinkohlenzeit dieser für uns so wichtige Stoff in einem Maaße sich anhäufte, wie früher oder später nicht wieder. Und besonders wird man durch die ungeheure Menge der zurückgebliebenen Stämme auf Sigillarien geführt, Sigillarienkohlen haben die Völker des Westens glücklich gemacht. Nach ihrem Aussterben übernahmen zwar die Cycadeen mit lederförmigen Wedeln wieder einen Theil der Rolle, ja die Cycadeenkohle auf der Gränze zwischen Keuper und Lias scheint die Bestimmung zu haben, die Völker der Donau zu größerer Thätigkeit anzuregen, denn manch treffliches Flöz liegt nicht blos längs dem Nordrande der Norischen Alpen (Pechgraben, Grossau), sondern auch längs der Donau bei Fünfkirchen und Steierdorf (Banat), aber das „gewaltige Oestreich" steht noch fern diesem Ziele, und so vortrefflich auch die Kohle sein mag, sie soll sich mit den besten messen können, zur Menge der Sigillarienkohle schwellt sie nicht an. Doch liegen auf der rechten Donauseite bei Fünfkirchen 30 Flöze von 30 Klafter Gesammtmächtigkeit, die man auf 10,000 Millionen Centner schätzt, aber noch 1852 kostete der Wiener Metzen (130 ℔) blos auf 6 Stunden Wegs bis Mohacs an der Donau 30 Kreuzer Fracht. Im Banat bei Steierdorf werden zur Gewinnung des trefflichen Materials, die vor der Ungarischen Revolution 1847 schon auf eine halbe Million Centner gestiegen war, von Regierung und Privaten jetzt die größten Anstrengungen gemacht: man baut Eisenbahnen durch die hinderlichsten Gebirge, teuft Schächte ab, muß der Wasserlosung wegen einen tiefen Erbstollen anlegen, der allein 20 Jahre in Anspruch nehmen wird, und alles dieses geschieht in völkerarmen Gegenden, wo fremde Arbeiter zu Tausenden erst angesiedelt werden mußten, um endlich nach aller Anstrengung die jährliche Ausbeute auf einige Millionen Metzen bringen zu können. Das gibt den besten Maaßstab für ihren

ungeheuren Werth und zeigt, wie diejenigen Staaten voraus sind, die alles dieses schon überwunden haben.

Die Beschaffenheit der Steinkohlen anlangend, so sind die Sorten ungemein zahlreich, wovon ihre Brauchbarkeit und ihr Preis abhängt. Besonders maaßgebend ist der Gehalt an Kohlenstoff und Bitumen. Das Bitumen gleicht dem Steinöl und brennt mit loher Flamme, je bitumenärmer, desto schwerer brennbar. Die bitumenärmste und mithin kohlenstoffreichste heißt Anthracit, sie gehört meist zu den ältesten Ablagerungen, raucht und flammt nicht, und erzeugt dennoch die stärkste Gluth. Als Lyell die aufblühende Fabrikstadt Potswille mit ihren schlanken rauchlosen Schornsteinen, die Tag und Nacht brennen, und dennoch vom heitersten Sonnenlicht beschienen werden, sah, staunte der rauchgewohnte Engländer nicht wenig, und als er nun in die Gruben fuhr, ohne sich zu beschmutzen, so mußte er ausrufen, diese stehen dem Diamanten (10) am nächsten. Aber Pensylvanien hat auch in der Appalachischen Gebirgskette von Schylkil, Delavare und Susquehanna den besten und reichsten Anthracit von der Welt! Wo vor 50 Jahren noch der Jagdruf des „rothen Mannes“ ertönte, da laufen jetzt 5000 Kohlenkarren und Lastwagen mit hundert Lokomotiven, wenn auch vor den Straßen der Stadt die Stumpfen des abgebrannten Urwaldes stehen, dessen Gipfel die ersten Geologen besteigen mußten, um nur einige Uebersicht über das Ganze fassen zu können. 60 Millionen Dollar (à 2 fl. 30 kr.) hat die Verbindung dieses Kohlendistriktes mit dem schiffbaren Delavare gekostet. Das Gebirge fältelt sich wie ein Tuch, wozwischen der Anthracit zu Tage geht, stellenweis 50 Fuß mächtig. Ganze Berge werden „scalpirt“, wie der Amerikaner sich ausdrückt.

1791 fand ein Jäger bei seinem Blockhaus einen schwarzen Stein, und 1792 eröffnete schon mitten im Urwalde die Lehigh Kohlen-Compagnie am Mauch Chunk diese Berge. Die Sache ging natürlich schlecht. 1807 brachten wieder zwei Schmiede ein Paar Tonnen auf Flößen im Hochwasser des Lehigh nach

Philadelphia, aber „der Kohlenstein war mehr geeignet, das Feuer auszulöschen, als zu unterhalten.“ Endlich lernte man mittelst warmem Gebläse 1825 auf der Phönixhütte das Eisen damit schmelzen, das Holz wurde bei der schlechten Wirthschaft in den Küstenstädten immer theurer, die Vorurtheile schwanden mehr und mehr, ja es kam als erste Eigenschaft eines Dienstboten in das Zeugniß: „kann mit Kohlenfeuer umgehen.“ Bis zuletzt auch das nicht mehr nöthig war, denn 1847 gewann man schon 60 Millionen Centner.

Der Effect der Hitze hängt lediglich von der Menge Kohlenstoff ab, welcher in einer gewissen Zeit verflüchtigt wird: nun brennen die Holzkohlen dem Volumen nach zwar schneller, der Masse nach aber langsamer. Der amerikanische Anthracit ist nicht blos der schwerste, sondern er zerspringt auch nicht im Feuer, was für den Luftzug große Bedeutung hat. Der englische wiegt und springt leichter, der französische zerfährt sogar im Feuer zu Pulver, wie der „mussirende Anthracit“ von Grenoble.

Die bituminöse Kohle gehört häufig zu den jüngsten, sie brennt leicht und mit loher Flamme, gibt aber eine geringere Hitze und dient daher vorzüglich zur Stubenheizung. Will man dennoch damit stark feuern, so muß man vorher das Bitumen verbrennen, muß sie verkoksen. Die Koks haben dann die Eigenschaft des Anthracits. Das verflüchtigte Bitumen leuchtet mit heller Flamme (Gaslicht), daher die vielfache Verwendung zur Gasbeleuchtung, wozu die englische Cannelkohle, die einem mattschwarzen Schlamm gleichend 44 pC. Bitumen enthält, die beste ist. Anthracit kann dazu gar nicht verwendet werden. Erhitzt man die Kohle schwach und kühlt die Gase ab, so bekommt man außer ammoniakalischen Wassern ein feines Oel mit durchdringendem Geruch, was vorsichtig behandelt bei gehörigem Luftzug die größte Leuchtkraft zeigt. Es ist offenbar nichts, als das Fett jener Urpflanzen, was vielleicht auch noch die Bestimmung hat, in seiner unmittelbaren Gestalt als Brennöl der Menschheit nützlich

zu werden. Dann können die Leipziger Fabrikanten ungestörter ihr Saatöl in Butter verwandeln!

Wer die Geschichte der Kohlen nur mit einiger Aufmerksamkeit verfolgt, dem kann die Bemerkung nicht entgehen, daß der Mensch ungern sich der süßen Gewohnheit entreißt, und erst durch Noth und Bedürfniß zum Neuen gezwungen wird. Die alten Völker des Südens kannten die Steinkohle wohl, aber was sollten sie damit, sie verbrauchten ihr Holz nicht, höchstens daß der „schwarze Bernstein" ihnen eine angenehme Medicin gab. Doch die holzarmen Chauci fischten und trockneten selbst Schlamm, und vom Torf zur belgischen Kohle war ein unbedeutender Schritt, — der kalte Norden hat zur Entdeckung geführt. In Belgien waren sie schon um das Jahr 1200 in dem gewöhnlichen Gebrauch. Auch in England werden sie bereits 853 erwähnt, und Heinrich III. verlieh 1239 den Einwohnern von Newcastle das Privilegium zum Graben von Steinkohlen. Dennoch war Marco Polo, der edle Venetianer, welcher 1272—1295 seine berühmte Reise zum Kublai Chan in der Tartarei machte, nicht wenig erstaunt, als er im ganzen Lande Catay (Nordchina) „einen schwarzen Stein sahe, den man aus den Bergen gräbt. Wenn er angezündet wird, brennt er wie Kohle, und hält die Hitze weit besser als Holz: abends spät legt man ihn aufs Feuer und morgens findet man ihn noch brennend. Es fehlt zwar nicht an Holz, aber die Steine kosten weniger und brennen sparsamer. Auch ist die Menge der Einwohner so ungeheuer und ihrer Oefen und Bäder, die sie beständig heizen, sind so viele, daß das vorhandene Holz für das Bedürfniß nicht hinreichen würde." Es ist nicht bekannt, ob die mongolischen Völker bei der Einführung sich biegsamer zeigten, als die caucasischen, aber von letztern weiß man, daß noch vor zwei Jahrhunderten die Stadt London beim Parlament gegen die Verwendung der Kohle von Newcastle wegen ihres üblen Geruchs, und gegen die des Hopfens petitionirte, weil er den Geschmack am Trinken verderbe und die Gesundheit des Volkes gefährde. Und

Königin Elisabeth verbot wenigstens während der Parlamentssitzungen das Kohlenbrennen, „damit die Gesundheit der Ritter des Reiches bei ihrem Aufenthalte in der Hauptstadt nicht leide.“ 1520 kamen die englischen Steinkohlen nach Paris, sogar die medicinische Fakultät entschied, daß der Kohlenbrand der Gesundheit schädlich sei. Nehmen wir uns daraus eine Lehre! Nur zu bald folgte auf jene Abneigung eine Periode der Sehnsucht, selbst der Gestank ist in Wohlgeruch umgeschlagen. Ob nun gleich die Steinkohlenwälder eine ungeheure Verbreitung hatten, man findet sie nicht blos in unsern Zonen, sondern sie reichen bis Spitzbergen und Melville Island, der nördlichsten Insel unter dem 75° n. B. von Amerika, worauf Capitän Parry 1819/20 überwinterte, — die tropischen scheinen jüngern Epochen anzugehören: so sind die Kohlen selbst doch sehr ungleich vertheilt und nicht selten hinderlich versteckt. Aber die Wissenschaft gibt immer mehr Aufklärung und zeigt den Weg in die verborgensten Winkel. Auch wächst der Ruhm eines Volkes mit der Größe der Hindernisse, die es zu besiegen verstand, und die Geschenke der Natur werden um so werther, je mehr Nachdenken und Mühe dem gekrönten Erfolge vorausgingen. Das mag für uns ein Trost sein, denn nirgends ist vielleicht die Hoffnung des Gelingens mit der Furcht vergeblichen Bemühens so innig gepaart, als im schwäbischen Becken. Aber der Bohrer (11) ist geschärft, und noch wenige Jahre Geduld, so wird sich zeigen, was sei. Und wenn auch dieser erste Versuch noch nicht alle Zweifel löst, so muß er doch einen Lichtstrahl auf die dunkeln Wege werfen, welche wir zu gehen haben. Bis endlich die Schuppen von den Augen fallen und die heutigen Zweifler zuerst rufen: **ich hab's gedacht!**

Bemerkungen zu den Kohlen.

(1) S. 155. Tundra heißen die flachen Moossteppen zwischen und jenseits der Waldregion Sibiriens. Ihr Boden ist ewig gefroren, weil die mittlere Temperatur des Ortes unter Null liegt. Sommers flüchten sich Rennthiere dahin, um der Plage der Mücken zu entweichen. Diese traurigkalten Oeden wären selbst in den wärmsten Monaten unzugänglich, wenn nicht glücklicher Weise in der Nachbarschaft der Küsten ganze Haufwerke von Treibholz angeschwemmt lägen, die zum Wärmen und Bau von Hütten noch tauglich sind. Manche derselben haben vielleicht den Weg um die halbe Erde gemacht, ehe sie hier Ruhe fanden. Laubhölzer sind zwar zu solchen Reisen weniger geeignet als Nadelbäume, doch mag auch mancher der erstern weite Wege gemacht haben. Der kalte Norden konnte sie dann unversehrt erhalten. Denn dort liegen noch Rhinoceros und Mammuthe mit Haut und Fleisch wie frisch im Eisboden. Hedenström (v. Wrangel's Reise längs der Nordküste von Sibirien. Berlin 1839. S. 102) redet sogar von „hölzernen Bergen" Neusibiriens unter dem 75° n. Br., die ihn auf seiner beschwerlichen Fahrt schon in einer Entfernung von 18 deutschen Meilen leiteten. Diese gehören nun freilich wohl den vorhistorischen Diluvialbildungen an, doch ist es im Einzelnen nicht möglich, die Gränzen sicher zu ziehen. Dasselbe

gilt auch von den „untermeerischen Wäldern", welche man an den flachen Nordküsten Europas hin und wieder trifft. Der waldbedeckte Boden muß sich entweder gesenkt, oder das Meer ihn durch Einreißen der nicht selten höhern Dämme überschwemmt haben. Herr v. Hoff (Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Gotha 1822. S. 351) hat eine Reihe solcher Küstenveränderungen aus geschichtlicher Zeit beschrieben. Der 3 Quadratmeilen fassende Jahdebusen entstand seit 1218; der Dollart setzte sich 1277 ein, und 1539 war eine ansehnliche Stadt Torum nebst 50 Märkten, Dörfern und Klöstern, die schönsten und reichsten in Friesland, verschwunden. Zur Zeit des Plinius sah daher jene Küste ganz anders aus, der Hauptarm der Ems scheint sich zwischen den Inseln Borkum und Rottum in's Meer ergossen zu haben.

(2) S. 155. In der Nacht vom 21. bis 22. December 1846 brach unter dem Wüthen eines orkanartigen Sturmes aus dem verlassenen Bohrloche Nro. VII eine schäumende Salzquelle von 27° R. und 2,75 p.C. Gehalt hervor. Der Bohrschacht wurde bis zum Rande mit wogendem und spritzendem schneeweißem Schaum angefüllt, aus dessen Mitte sich noch eine Schaumpyramide von 4—5' Höhe und 5' Durchmesser erhob. Der Abfluß glich einem Mühlbach (Pogg. Ann. 1847. tom. 70. pag. 335), Nach Hrn. Salineninspector R. Ludwig (Geologische Specialkarte des Großherzogthums Hessen. 1855) haben schon die Celten in rohen ohne Drehscheibe verfertigten. Topfgefässen daselbst Salz gesotten, daher suchte man seit 1823 durch Bohren sich stärkere Soolen zu verschaffen, wodurch das Ereigniß herbeigeführt wurde. Die Wasser münden zwar im „tertiären Deltalande der Usa", haben aber ihren Sitz im Uebergangsgebirge unter Strigocephalenkalken in einer Geröllschicht, die auf Thonschiefer mit Orthoceratiten lagert. Schon 1839 erbohrte man in Nro. V bei 32,9 Meter Tiefe den sogenannten kleinen Sprudel von 26° und 3,7 Salz, welcher die Anlage des Bades veranlaßte. Aber mit allen den glücklichen Erfolgen nicht zufrieden, und da das Bohrloch Nro. VII

zu eng angelegt war, um eine genügende Verröhrung anzubringen, entschloß man sich dicht neben der Prachtquelle zur Abteufung von Nro. XII. Da versiegte am Todestage des Kaisers aller Reussen (2. März 1855) plötzlich der Sprudel, man hörte Stimmen, die das Ereigniß mit dem Erdbeben von Brussa in Beziehung bringen wollten, allein es war daran lediglich die mangelhafte Verröhrung Schuld, welche so viel wilde Wasser zuließ, daß die verdünnte Kohlensäure nicht mehr Kraft genug hatte, den Ueberfluß der Quelle zu bewirken. Durch neue Verröhrung ward am 16. April 1855 der Schaum wieder 3 Metr. über den Rohrkopf hinausgetrieben. Jetzt schritt man nun zur Verröhrung von Nro. XII, und siehe da, am 15. Mai 1855 schoß der mächtige Riesensprudel (Friedrich Wilhelm) aus einer Tiefe von 177,2 Metr. 56 hessische Fuß (= 16,1 Metr.) hoch empor, ohne daß der andere dadurch geschwächt wurde, 30°,1 R. warm mit 4,4 pC. Salz. Eine ungeheure Menge von Kohlensäure erzeugt auf dem Gipfel der Schaumpyramide zerspringende Gasblasen. Zwischen den Quarziten des Taunus im West und flachen Basalthügeln im Ost führt die Eisenbahn von Frankfurt nach Cassel durch und macht uns eines der majestätischen Schauspiele zugänglich, was die Erde in dieser Art nur irgendwo zu bieten vermag.

(3) S. 157. Braunkohlen sind gar verschieden: die muschelige glänzt wie Pech und gleicht daher der Steinkohle, aber ihr Pulver ist nicht schwarz, sondern braun. Ihr gegenüber steht das bituminöse Holz, dessen pflanzliche Structur gänzlich unversehrt blieb, dessen Farbe sich aber bräunte oder schwärzte. Dazwischen steht die Moorkohle, welche bei weitem die Hauptmasse und das Bett bildet, worin jene beiden begraben liegen. Der scharfsinnige Beobachter Dr. Th. Hartig (Botanische Zeitung, 10. März 1848. S. 185) setzt auseinander, daß sie in den Umgebungen des Harzes nichts weiter seien, als zerriebener Mulm meist von Cypressen und Thujabäumen, die aus der Ferne herbeitrieben. Schon Darwin erzähle, daß an den Küsten des Feuerlandes (Südspitze Amerikas) jährlich

große Mengen von Treibholz ausgeworfen würden, daß man aber nie ein Holzstück auf der Oberfläche schwimmen sähe: das Holz senke sich nach und nach, Laubholz würde von Nadelholz geschieden, da ersteres früher zu Boden geht, und so wäre auf dem Meeresgrunde eine Zermalmung wohl denkbar.

(4) S. 160. Die Palme tritt heutiges Tages zuerst verkümmert am Südrande der Alpen, als Fächerpalme (Chamaerops humilis) auf, erst viel südlicher am Südrande von Spanien, Nordafrica ꝛc. erscheint die Fiederpalme (Phoenix dactylifera) mit ihren Datteln. Beide Typen reichten zur Braunkohlenzeit weit nach Norden. Das Holz, was beim Verwittern in lauter stricknadeldicke Gefäßbündel zerfällt, war dem Thüringer Bergmann schon längst unter dem Namen „Kiefernadeln“ bekannt. Auch baumartige Euphorbien (Wolfsmilch-Arten), durchzogen von zarten weißen Fäden, Gefäßen, welche noch den verhärteten Milchsaft enthalten, zeigen zu deutlich die Veränderung des Klimas S. 151. Bei den Blättern, so vortrefflich sie sich auch in den ölhaltigen Schieferkohlen erhalten haben mögen, kommt man häufig in größern Zweifel, doch sollen sie am meisten mit den Bäumen der warmen Gegenden Nordamerikas stimmen, vielleicht weil dort die Kultur noch nicht so verändernd eingegriffen hat, als in dem seit Jahrtausenden bewohnten Südeuropa.

(5) S. 161. Der Unterschied von Stein- und Braunkohle läßt sich nicht scharf angeben. In der Steinkohle ist der Kohlenstoff mehr angehäuft, sie hat daher auch ein schwarzes Pulver (Schwarzkohle), vielleicht Folge ihres höhern Alters. Die Geognosten sind übereingekommen, die Kohlen der Tertiärformation allein Braunkohle zu nennen, mögen sie auch schwarz aussehen, dagegen die Kohlen der ältern Gebirge Steinkohle. Einzelne Nester oder angeschwemmte Stämme, die freilich schon zu vielen vergeblichen Versuchen Anlaß gaben, findet man zwar in allen vortertiären (secundären) Gebirgen. Bauwürdig werden sie jedoch erst dann, wenn sie zusammenhängende Ablagerungen (Flöze) bilden, die gewöhnlich in einen zarten Thon

eingebettet liegen, den man in vielen Fällen als die ausgelaugte Ackerkrume ansehen muß, auf welchem die Kohlenpflanzen wuchsen. Für Deutschland sind besonders drei Kohlenformationen wichtig:

a) Die Wälderkohle, zwischen Kreide- und Juraformation, sie liefert eine sehr mäßige Ausbeute im Bückeburgischen (am Deister), bei Neustadt am Rübenberge in Hannover und an der Porta Westphalica bei preußisch Minden an der Weser.

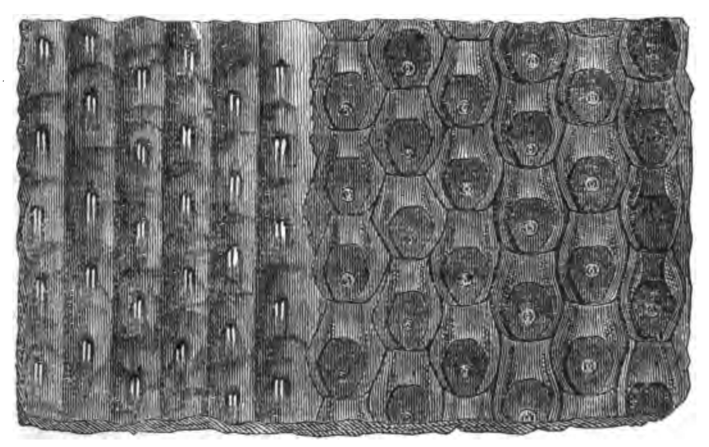
b) Die Liaskohle S. 173. Besonders in Oestreich, in Deutschland sollte man sie füglich noch zum Keuper rechnen. Tiefer, auf der Gränze zwischen Keuper und Muschelkalk, liegt die Lettenkohle, welche in Schwaben schon oft vergebliche Hoffnungen machte. Wie überhaupt der Keuper als Süßwasserformation eine Reihe unbauwürdiger Kohlenlager einschließt. Alle diese können sich jedoch entfernt nicht messen mit der vorzugsweise sogenannten

c) Steinkohle, die zwischen Zechstein und Bergkalk ihr Lager hat. Der Vorrath häuft sich hier so, daß man mit dem Auftreten der schwarzen Schieferthone und grauen Sandsteine stets Hoffnung haben darf, über das Gewinnen entscheiden aber meist erst mühsame Untersuchungen.

(6) S. 167. Irland hat zwar an 10—12 Orten Kohlenbergbau, in Kilkenny und der Grafschaft Munster gewann man sogar 1838 schon über 4 Millionen Centner Anthracit, aber das steht mit der Ausdehnung seiner Formation in keinem Verhältnisse. Wenn nicht Felder von ähnlichem Reichthum wie im nachbarlichen England gefunden werden, so kann natürlich bei dem leichten Seetransport von einer Concurrenz nicht die Rede sein. Diese erwartet man unter dem bunten Sandstein (Murchison, Siluria, the history of the oldest known rocks. London 1854), worunter die jüngere reichere Kohlenformation noch verborgen liegen dürfte.

(7) S. 171. Von Palmen (Palmacites) sprechen zwar die ältern Petrefaktologen viel, allein sie meinten damit Sigil-

larien und Lepidodren. Ob wahrhafte Palmen schon zur Steinkohlenzeit da waren, ist eine Frage, die sich nicht so leicht entscheiden lassen wird. Jedenfalls herrschten Sigillarien die größte Zeit hindurch, ihr schlanker ungegliederter Stamm,



Ein Stück von Sigillaria oculata, rechts die Kohlenrinde des Stammes mit Blattnarben, links die Rinde abgeschält.

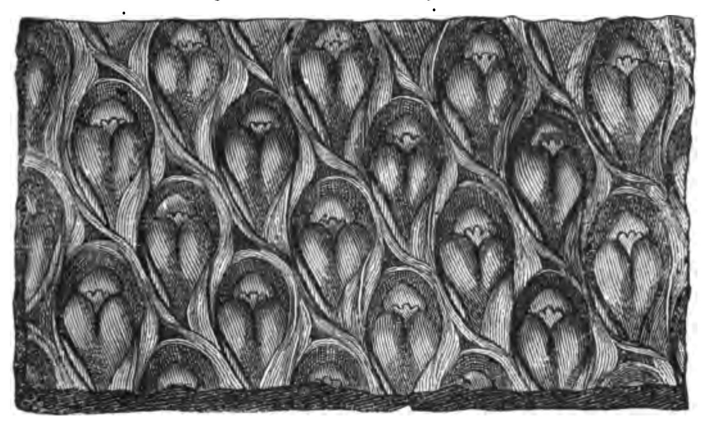
allerdings an Palmenwuchs erinnernd, ist längsgefurcht wie die Panpfeifen, und Graf Sternberg nannte sie daher Syringodendron. Auf der Höhe der Streifen sitzen die Blattnarben wie Siegel, in der Mitte von 3 Gefäßbündeln durchbohrt, welche die langen grasartigen Blätter zeitlebens nährten. Denn die Bäume bekamen keine todte aufspringende Borke, wie unsere nordischen Laub- und Nadelhölzer. Im Kohlengebirge von Essen verfolgte man einen von 40' Länge, unten 1' und oben ½' dick, da es nun Schafte von 5' Dicke gibt, so dürften sie wenigstens die doppelte Höhe erreicht haben. Nur ganz oben war ein Büschel dichotomer Zweige, deren Spitze mit Fruchtzapfen endigte. Fr. Goldenberg (Flora Saraepontana fossilis. Saarbrücken 1855. pag. 27) läugnet selbst diese kümmerliche Verästelung: der Eisenbahnbau schloß bei Neunkirchen einen ganzen Sigillarienwald auf, sämmtliche Stämme,

senkrecht mit Wurzeln in einem Niveau, schlossen statt der Zweige plötzlich mit einer stumpfen kegelförmigen Spitze. L. c. tab. B. fig. 13 wird ein solcher Kegel in $\frac{1}{15}$ Größe abgebildet, der bei $5\frac{1}{2}'$ Dicke auf noch nicht 18' Höhe schließen lassen würde, wenn die Maaße richtig aufgetragen sind. Vielleicht sind die Stämme oben doch nur abgebrochen, da die schlankern entschiedene Zweige haben. Der Baum ist stets, sobald er liegt, plattgedrückt, wie ein dünnes Brett, nur wenn er noch steht, behält er seine Rundung bei, das Innere füllt aber in allen Fällen Schlamm aus, und ausgenommen eine kleine längsgestreifte centrale Holzaxe findet man nur selten Spuren von innerer Structur. Ueber und über mit dem Grün ihres zottigen Laubes bedeckt glichen sie mehr riesigen Kräutern mit unvollkommener Verholzung, als starren Bäumen.

Unsere heutigen Tropenwälder, von denen uns Alexander von Humboldt im Anfange des Jahrhunderts ein sehnsuchterregendes Bild entwarf (Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen, 2. Ausgabe 1826), und die neuerlich Hermann Burmeister so anziehend durchmusterte (Geolog. Bilder 1853. II. S. 181), bilden, wenigstens in ihren wärmsten Regionen, das bunteste Gemisch von Pflanzenformen, was die Erde zu erzeugen je im Stande war. Dennoch strebt alles Baumwerk 60'—100' in schlanken zweiglosen Schaften empor, um erst oben der Lichtquelle näher ihre allerseits beengten Laubkronen auszubreiten. Diese verweben sich mit der Mannigfaltigkeit ihres Grün und der Pracht ihrer Blüthen zu einer dem Sonnenlichte undurchdringlichen Decke, welche das Auge von unten zu entwirren nicht im Stande ist. Dort oben wohnen der Papagei und der Affe, niemals genöthigt, den feuchten, in den Wegen morastigen Boden zu betreten. Palmen, Brennesseln, Riesengräser, und Alles, was nur einigermaaßen des Lichtes theilhaftig werden will, muß schlanken Wuchses gegen das Dach hinaufeilen. Nur die schmarotzenden Schlingpflanzen (Lianen) wissen mit ihren Luftwurzeln überall Nahrung zu finden, ihre blattlosen Zweige, die den Einwohnern die zähesten

Bänder liefern, hängen wie Taue von der Decke herab, aber „keine menschliche Gewalt kann sie herunterreißen." Kein Baum ist stark genug, der nicht von ihnen zu Tode gequält mit seinen verdorrten Blättern und Zweigen den schwammig unter den Füßen schaukelnden Moder des Urwaldes erhöhte. Auf solchen absterbenden Stämmen finden dann auch Krautgewächse ein Plätzchen: Arumarten, welche von den höchsten Baumkronen ihre „strangförmigen Luftwurzeln bis fast auf den Boden herabhängen lassen"; Orchideen mit ihren vielfarbigen wunderbar geformten Blüthen und duftenden Früchten (Vanille) suchen die „vom Licht verkohlten Stämme"; und Ananasgewächse (Bromeliaceen), deren „Farbenpracht alle Vorstellung" überschreitet.

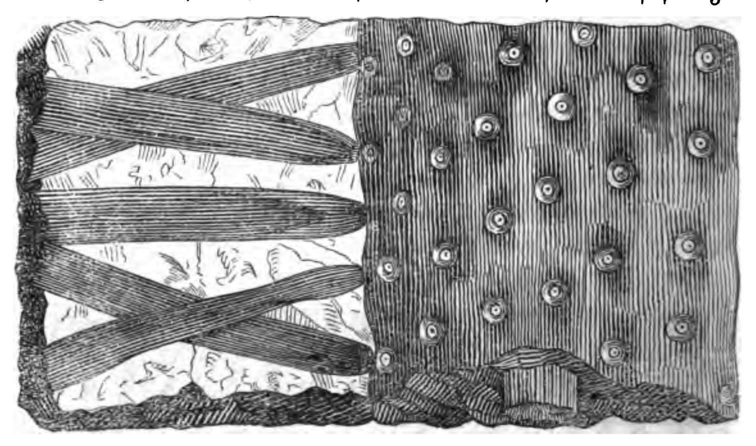
Wie sticht dagegen der Urwald der Steinkohlenformation ab! In der besten Zeit gewann nur eine einzige Baumfamilie die Herrschaft: Sigillarien und Lepido-



Rindenabdruck im Kohlensandstein bei Dombrova von Lepidodendron obovatum.

dendren (Schuppenbäume). Die Blattnarben von letztern haben eine Stellung wie bei jungen Coniferenzweigen, aber von riesiger Form, und ihre Stammhöhe unten von 12′ Umfang kann man auf 100′ berechnen. Graf Sternberg hat

das Lepidodendron dichotomum in der Grube seiner Kohlenwerke von Swina zeichnen lassen, die Zeichnung nimmt die erste und dritte Tafel seiner berühmten Flora der Vorwelt ein: da sieht man auf den gedrängten Narben der Endquirle 1½ Fuß lange Nadeln, die einem langzottigen Haarpelze vollkommen gleichen. Für Wurzeln nimmt man jetzt ziemlich allgemein die Variolarien (Stigmarien), welche ebenfalls eine Holzaxe hatten, aber außen runde Narben, womit fußlange



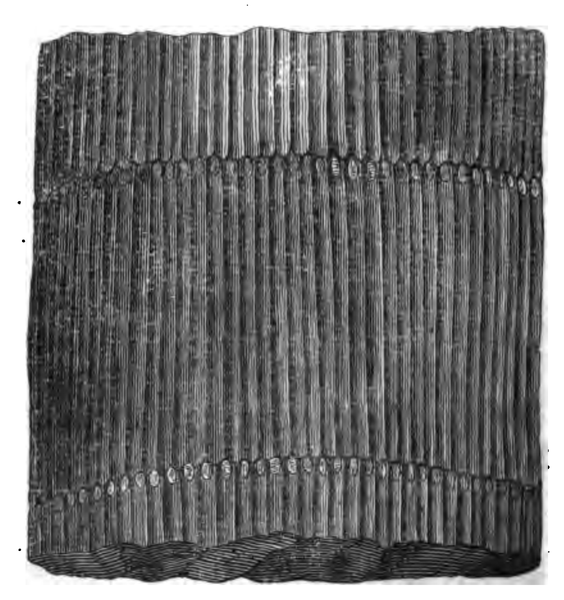
Variolaria ficoides, unten ragt die Holzaxe hervor. Saarbrücken.

cylindrische Blätter articulirten. Das wäre freilich ein Wurzelbau ohne Gleichen. Sie erscheinen wie riesige Sterne mit einem brodförmigen Centralkörper, der seine meist 12 dichotomirenden Arme nach allen Seiten 20′ bis 30′ weit aussendet. Lange hielt man sie für eigenthümliche Sumpfpflanzen, die (ähnlich dem Brachsenkraut Isoetes) frei auf dem Wasser herumschwammen. F. Goldenberg gibt auch diese Ansicht noch nicht auf, denn er fand an den Spitzen der Zweige, freilich undeutliche, Fruchtähren. Dagegen behauptet Richard Brown (Quarterly Journ. of the geol. Society 1849. pag. 354) mit Bestimmtheit, daß der Centralkörper nichts als der zurückgebliebene Stumpf sei, wo der Baum abbrach. Auf manchen

Gruben finden sie sich so häufig, daß z. B. Göppert die niederschlesische Kohle geradezu Variolarienkohle nennt. Derselbe (Gattung foss. Pflanzen S. 13) gibt uns eine vollständige Anatomie, „wie sie nur von wenigen Pflanzen der Jetztwelt, aber bis jetzt noch niemals von einer vorweltlichen geliefert worden ist.“ Volkmann (Silesia subterrane. 1720) verglich sie mit dem Blatte der großen indianischen Feige (Cactus opuntia), welche die Sündfluth zu uns herübergeschwemmt habe. Schon die Treppengefässe beweisen, daß sie keine Holzpflanzen sein konnten, sondern sie nahmen eine Mittelstellung zwischen Lycopodien und Coniferen ein.

Der Steinkohlenwald schloß sich insofern unsern nordischen Nadelwäldern mehr an, als den tropischen, weil in unsern auch eine Baumform vorherrscht, aber die Schlankheit der Schafte in Verbindung mit ihrer gipfelständigen Krone erinnert durchaus an Tropenwuchs. Man hat es versucht, Bilder davon zu entwerfen, aber es scheint mir darin immer viel zu viel Nachahmung der heutigen Baumgruppen zu liegen. Die melancholische ermüdende Einförmigkeit, das versumpfte, von keinem lebendigen Wasserlauf durchlichtete Walddickicht, das krautartig unvollkommene, aber doch dabei so riesenhaft emporwuchernde Gewächs steht in zu großem Contrast mit dem heutigen Pflanzenschmuck, als daß es uns nicht sogleich schlagend entgegentreten müßte. Im Gebirge fehlt es nun zwar nicht an andern Formen, aber theils sind sie nicht gleichzeitig, theils lagen sie auch inselartig zerstreut, jedenfalls paßten sie jedoch zum ganzen Bilde. Vor Allem fallen darunter

Calamiten auf, die man lange fälschlich für Riesengräser gehalten hat. Sie stimmen vollkommen mit Equiseten: nackte gegliederte Schafte, Arm- und Schenkeldicke, ihre Internodien gestreift. Als Seltenheit findet man einmal einen Nebenzweig, ja es sind noch nicht einmal, wie bei spätern Keuperformen, entwickelte Knotenscheiden da. Mochten auch die Sigillarien noch so gedrängt stehen, ein solcher stabförmiger Schaft mußte überall noch Raum genug finden, und doch sind



Stück von einem Calamites von Westphalen.

sie nur ortweis angehäuft, so daß Prof. Geinitz die Rußkohle von Planitz Calamitenkohle nannte. Viel breiter machen sich zwar die Wedel

der Farrenkräuter, auch hat man sie lange Zeit deshalb für die wichtigsten Kohlenpflanzen gehalten, allein es gilt das wieder nur örtlich und meist für die jüngern Ablagerungen, wo die Ueppigkeit der Sigillarien schon bedeutend nachließ. Denn während die Farren noch in den spätesten Perioden bis zum Verwechseln ähnlich bleiben, reichen Sigillarien und Lepidodendren nicht über die eigentliche Steinkohlenformation hinaus. Die meisten Fiederblätter scheinen kriechenden Arten anzugehören, doch hat Göppert im bituminösen Kalkschiefer von Ottendorf in Böhmen (jüngstes Steinkohlengebirge) 3—4 Fuß lange Wedel von Neuropteris conferta erkannt. Hier trifft man dann auch förmliche Farrenkohle. Insonders verdienen die baumartigen

Farrenkräuter ausgezeichnet zu werden, deren verkieselte Stämme im Todtliegenden von Chemnitz in Sachsen und vom Kiffhäuser-Berge in Thüringen in Menge sich finden. Viele der Gefässe zeigen im Querschnitt einen zierlichen Stern, außerdem Schläuche von verschiedener Form, die man wohl mit unentwickelten Palmblättern verglichen hat. Die Aelteren wollten in der Zeichnung Aehnlichkeit mit der Brust des Staares finden, und nannten sie daher Staarsteine (Psaronius). Die heutigen Palmfarren (Angiopteris), deren Parenchym den Sandwichsinsulanern zur Nahrung dient, sollen ihnen am nächsten kommen. Ihr Wuchs gleicht den Palmen, ist aber minder schlank, auch ziehen sie das gemäßigte Tropenklima dem heißen vor.


Staarstein vom Chemnitz.

(8) S. 172. Der Jahreszeitenwechsel spricht sich in unsern Breiten durch deutliche Jahresringe der Hölzer aus. Aber schon Witham fand in dem Kohlengebirge Englands Fichtenhölzer ohne Jahresringe, indem das Holzgewebe in allen Theilen des Querschnittes gleich große Maschen zeigt. Man trifft solche Beispiele noch in der Keuperformation bei uns. Da auch in den Tropen ein Theil der Hölzer gleichmäßig fortwächst, so darf man das wohl als Beweis eines geringern Temperaturwechsels in den Jahreszeiten der Vorzeit nehmen.

(9) S. 172. Eisenmänner nennt der deutsche Bergmann jene aufrechten Sigillarienstämme von Saarbrücken S. 183 und Westphalen, die im Innern mit Thoneisenstein ausgefüllt ihre vollkommene Rundung beibehalten haben. Es sind meist nur Stumpfen von mehreren Ellen Länge außen mit Kohlenrinde überkleidet. Gerade diese Rinde macht, daß sie sich wider Erwarten leicht aus dem Gebirge herausschälen.

Wenn nun unter ihnen die Stütze genommen ist, so drückt die Last des Eisenerzes den Stamm heraus, der ein leeres Loch hinterläßt.

(10) S. 174. Der Diamant, der härteste und kostbarste Juwel, macht bekanntlich von allen Edelsteinen eine Ausnahme, er besteht aus reinem Kohlenstoff. Kohlenstoff kommt im Urgebirge außerdem noch als blättriger Graphit vor, welcher die Masse unserer Bleistifte bildet. Dann folgt aber in Beziehung auf Reinheit der Anthracit, worin sogar Hauy noch Krystallbildung vermuthete. Daher hat man nicht unpassend die Kohlen überhaupt „schwarze Diamanten" genannt.

(11) S. 177. Es wäre stets voreilig, wollte man im Voraus auch nur mit einigen Wahrscheinlichkeitsgründen behaupten, wir hätten im süddeutschen Becken keine Kohlen: das kann blos der Bohrer entscheiden. Die Theorie vermag nichts weiter, als der Praxis die beste Stelle anzugeben, wo man sein Glück zu versuchen habe. Nachdem am Rande des Schwarzwaldes durch die beharrlichen Bemühungen der würtembergischen Regierung nichts gefunden war, mußte man seine Hoffnung auf die Tiefe setzen. Aber die Furcht vor der Mächtigkeit des Flözgebirges schreckte ab! Und wir Alle wären vielleicht noch lange abgeschreckt geblieben, wenn nicht unser freundlicher Neckarfluß uns den Weg gezeigt und einen Theil der Furcht gehoben hätte. Ich weiß es noch lebhaft, wie blitzschnell vor etwa 15 Jahren, als ich mitten im Muschelkalkthale unterhalb Dettingen auf sigmaringischem Gebiet den bunten Sandstein (Flözgeb. Württ. 1843. S. 40) mit seiner rothen Farbe wohl 30' hoch über dem Neckarspiegel emporsteigen sah, mir der Gedanke einfuhr, da muß man auf Kohlen bohren! Der Sandstein allein war Schuld, daß der Einfall kam und nicht wieder ging.

Ein wenig mehr Schutt hätte uns die Sache auf immer verbergen können. Anfangs hinderte die Furcht, es öffentlich auszusprechen, allein der Sandstein zog mich immer wieder an, ich ging hin und wieder hin, bis ich endlich das Herz

faßte, es einigen meiner Freunde in Tübingen vorzutragen. Das Wort Kohle hat in Schwaben eine elektrische Wirkung, denn der Mensch überschätzt gar leicht den Vortheil von Dingen, die er nicht hat. Man wird in den Strom mit fortgezogen und fühlt sich erleichtert, wenn man sich entladen kann. Als daher am 2. Mai 1845 die Naturforscher Württembergs zu Stuttgart ihre erste öffentliche Versammlung hielten, warf ich die Ansicht hin (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde. 1845. I. S. 145), die schon wegen ihrer Neuheit der Wirkung nicht ganz zu verfehlen schien. Nicht drückte ich die „laute und freudige Hoffnung aus, daß noch reiche Steinkohlenlager in Württemberg gefunden werden würden", wie der Referent in der schwäbischen Chronik (1845. S. 489) berichtet, der mich auch, ich nehme an, ohne Absicht, mit dem zweideutigen Lobe begrüßt, daß „der feurige Vortrag allgemeine Heiterkeit erweckte": sondern ich rief der Versammlung laut zu, wir müßten vor Allem erst wissen, was unter dem bunten Sandstein sei, unsere Hoffnungen verdienten ein solches Opfer, das die Nachkommen für alle Zeiten uns danken dürften. Obgleich nun im folgenden Jahre bei der Versammlung zu Tübingen (Jahreshefte II. 170) unter Anderem auch die Bedenken entgegengehalten wurden, daß im Bereich unseres Schwarzwaldes kein gehörig ausgedehntes Festland vorhanden sei, worauf die Steinkohlenpflanzen hätten wachsen können, als wenn ein Einblick in das Sonst des schwäbischen Bodens möglich wäre: so war doch schon im Herbst des Jahres 1846 die Sache so weit gediehen, daß das hohe Finanzministerium den theoretischen Rathschlägen seine praktische Hilfe versprach. Eine bedeutende jährliche Summe wurde ausgesetzt und mit den Ständen 1847 verabschiedet, aber leider verhinderte das Jahr 1848 die Ausführung, der Staat konnte jetzt solchen friedlichen Beschäftigungen nicht nachgehen. Die Sache kam in förmliche Vergessenheit.

Erst auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Tübingen im September 1853 wurde die Kohle

wieder zur Sprache gebracht (Tagblatt der 30. Versamml. S. 57). Der Herr Geheime Bergrath v. Carnall war meiner Ansicht, daß der bunte Sandstein nicht zu fürchten sei.

Eine Viertelstunde von der württembergischen Gränze oberhalb Horb rieselt ein klarer wasserreicher Bach aus dem Muschelkalke von Diessen lebendigen Laufes herab, er hat an das linke Neckarufer Kalktuff gelagert, unter welchem das Fleckchen rothen Bodens mitten im dunkeln Muschelkalkgebirge hervorbricht. Kaum hatte der preußische Minister Hr. v. der Heydt die vielgenannte Stelle persönlich in Augenschein genommen, so fiel auch schon der 12 Zoll breite Bohrer am 1. November 1854, getrieben durch die Kraft des Wassers, und wie aus geologischen Gründen im Voraus zu vermuthen war (Tageblatt 58), soll der bunte Sandstein sich noch nicht 500′ mächtig erwiesen haben. Schon steht das Loch tief im Todtliegenden, denn am Geburtstage des Königs den 15. Oktober 1855 erreichte es über 860′ Preuß. (946′ Württemberg.), jeder Tag kann entscheidende Kunde bringen, ob wir auf Granit oder Kohle wohnen. S. 35.

VI.

Sündfluth und Paradies.

Auch für den Geologen ist die Bibel das Buch der Bücher. Lange bildete sie die einzige Richtschnur, von welcher abzuweichen kein Geist der christlichen Jahrhunderte sich stark genug fühlte. Denn bedeutungsvoll beginnt das alte Testament mit der Schöpfungsgeschichte, so nahe lag schon den ersten Culturvölkern die große Frage über den Ursprung der Welt. Und wer erfreute sich nicht der einfachen Mosaischen Erzählung, die glücklich viele der Schwierigkeiten umgeht, selbst Geologen unserer Zeit wollen noch jedes Wort darin vertheidigen! Mit um so größerem Recht folgten daher die alten Forscher diesem Schimmer von Wahrheit gleich einem Sterne, der nicht irre führen könne. Wir selbst sind in solchen Ideen aufgewachsen, die wie Orakel aus der Jugendzeit in uns stetig wiederklingen. In der That, kein Naturkundiger wird so oft genöthigt, die altheiligen Bücher zur Hand zu nehmen, als der Geognost, auch liegt der Einfluß auf den Entwicklungsgang der Wissenschaft so offen da, daß man ausrufen dürfte, was wäre aus dem Ganzen geworden, wenn nicht schon Moses das erste Samenkorn dazu gelegt hätte!

Moses war Neptunist: die alte Heimath der Erzväter im Lande Ur und später Aegypten boten zu wenige vulkanische Erscheinungen dar, und die Macht der Wasser in den großen Stromländern mußte so in die Augen springen, daß der Bildungseinfluß des flüssigen Elements nur zu sehr sich in den Vordergrund drängte. Ging es doch über 3000 Jahre später unserem Werner in Sachsen unter ähnlichen Verhältnissen gerade wieder so. Und man darf sicher behaupten, wäre Moses Vulkanist gewesen, so hätte die Werner'sche Wassertheorie nicht den reißend schnellen Anhang gefunden, der Alles betäubte gegen die richtigeren Ansichten in England und Frankreich. Ideen, die mit dem übereinstimmen, was durch langjährige Gewöhnung zur allgemeinen Ueberzeugung einwurzelte, finden eben leicht Eingang! Wie schwer wurde es L. v. Buch, dem Begründer des Vulkanismus in Deutschland, nur von dem feurigen Ursprung des Basaltes sich zu überzeugen. Der große Meister im Beobachten hatte die vulkanischen Euganäen, die erloschenen Krater von Rom und des Albaner Gebirges, den speienden Vesuv selbst durchforscht, schon hielt er 1802 den Puy-de-Dome für eine durch Dämpfe aufgetriebene Blase, stieg an den basaltischen Lavaströmen des Mont d'Or hinauf, dennoch war er selbst bestürzt über die Resultate und meinte ausdrücklich, man dürfe es nicht wagen, sie zu verallgemeinern und auf deutsche Basalte anzuwenden, ständen „die Meinungen im Widerspruch, so müßten neue Beobachtungen den Widerspruch lösen" (Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien. Band II. Schluß) (1).

Strabo dagegen, bekannt mit den Verheerungen, welche Vulkane und Erdbeben in den Mittelmeer-Gegenden anzurichten vermögen, behauptet schon um Christi Geburt, daß nicht blos Steine und Inseln, sondern auch ganze Festländer aus dem Seegrunde emporgehoben würden. „Selbst Sicilien möchte man nicht sowohl für ein Bruchstück Italiens halten, als vielmehr vermuthen, sie sei durch das Feuer des Aetna aus der Tiefe emporgehoben und geblieben" (Strabo lib. I. §. 7).

Die spätern Italiener, wie Moro 1740, knüpften hier nur einfach wieder an und wurden durch die Hand der Natur selbst auf den richtigen Weg geführt, den die eminentesten Köpfe auf deutschem Boden zu finden nicht im Stande waren.

So zeigt sich die Natur überall als die beste Lehrmeisterin, nur werden ihre Lehren oft falsch verstanden. Schon der Philosoph Xenophanes soll (500 a. Chr.) aus den Fisch- und Phokenresten in den Steinbrüchen von Syrakus geschlossen haben, daß sich die Erdoberfläche einst in einem schlammartigen Zustande auf dem Boden des Meeres befinden mußte. Auch Herodot lib. II. cap. 12 (450 a. Chr.) weiß, daß Aegypten auf seinen Gebirgen Muscheln zeige, der Boden von Moor und Schlamm sei durch den Nil aus Aethiopien herabgeführt, „ja sollte nun einmal der Strom sein Bett in den arabischen Busen (rothe Meer) hereinleiten, was hindert dann, daß derselbe vom Fluß nicht zugeschwemmt werde, wenigstens inner zwanzigtausend Jahren?“ So hatte also der alte Vater der Geschichte von geologischen Zeitläufen schon ziemlich große Maaßstäbe. Der Geograph Eratosthenes von Cyrene (geb. 273 a. Chr.) fand in der Wüste um den Tempel des Jupiter Ammon und auf dem Wege dahin, der 3000 Stadien lang sei, viele Haufen Austerschalen (Strabo I. cap. 3. §. 4), wie konnten die anders als durch Wasser hingeführt sein. Doch nichts beweist die Aufmerksamkeit der Alten auf solche Dinge besser, als Ovid's (Metamorph. XV. 262) schöne, dem Pythagoras in den Mund gelegten Verse:

Ich selbst sah, was vor Zeiten noch war das festeste Erdreich,
Wurde zu Wasser, und sahe den Fluthen entstiegene Länder.
Ja vom Ufer fern weg sind Lager aus Muscheln des Meeres,
Und uralt ist der Anker, im Gipfel des Berges gefunden.

Wie drängt sich bei solchen Beobachtungen der Schluß heran, daß eine große allgemeine Fluth die Erde früher heimgesucht haben müßte. Den Völkern des Ostens war vielleicht durch die prachtvollen Muscheln des obern braunen Jura S. 127 die Sache noch näher gelegt. Denn auffallender

Weise verehren die Inder noch heute den Ammonites sacer (Blumenbach, Arch. tell. fig. 7). Diese sogenannten Salagrama S. 50, Götterräder des Vischnu, werden von Reliquienhändlern in den unwirthsamsten Gegenden des heiligen Gangastromes mit Lebensgefahr aufgesucht (Ritter, Asien III. S. 12). Nach Beschreibung und Abbildung zu urtheilen, sind es schwarze Kalksteingeoden, in welchen der Ammonit den hohlen Abdruck zurückließ. Sie scheinen den russischen Kalken mit prachtvoll irisirenden Schalen sehr zu gleichen, dann würden jene wohlerhaltensten Jurapetrefakten sich von der Weichsel bis zum Ganges verbreiten. So schön und meist oberflächlich gelegen dürfte man behaupten, daß sie früher als Gold und Edelgestein das Auge des Menschen auf sich ziehen mußten (2).

Wird man nun auch solche Betrachtungen nie als untrügliche Waffen gegen die Behauptung alter Ueberlieferung, die Noachische Fluth sei erlebt, gebrauchen können, so darf doch auch andrerseits, wie das so gern geschieht, die Theologie jene Sagen von alten Fluthen, die wir selbst bei den rohesten Völkern finden, nicht als stützende Beweise für die Wahrheit der Mosaischen Erzählung nehmen. Wenn es auf Erden selbst im Innersten der Continente kein größeres Gebiet gibt, wo nicht die augenscheinlichsten Spuren alter Wasserbedeckung uns aufstoßen, so muß der Historiker, bei der Urneigung des Menschen, alles Auffallende, was ihn umgibt, sich zu erklären, solcher Thatsachen stets eingedenk sein; und da A. v. Humboldt selbst bei den amerikanischen Wilden Erzählungen von Fluthen fand, so würde es verwundern, wenn das gebildete Volk der Griechen, Perser, Inder und Chinesen nicht auch ihre Sagen hätten. Wie den Juden Noah's Arche sich auf dem Gipfel des Ararat und den Afghanen auf dem Gipfel des Cund niederließ, so band Manus sein Schiff auf der Wohnung des Schnees, Himawân, an. Konnte ja doch die Sache für die Bewohner der Gegend nicht anders sein: der höchste Berggipfel mußte nach neptunistischen Vorstellungen bei Zurückziehung der Wasser auch die erste Insel bilden,

und die Muscheln geben das untrügliche Zeugniß einstmaligen hohen Wasserstandes.

Schon frühzeitig scheinen die Christen sich dieses Beweismittels bedient zu haben: so folgert Tertullian (185 p. Chr.*) aus den Muscheln auf den Bergen, daß der ganze Erdkreis und selbst die höchsten Gipfel einst mit Wasser bedeckt sein mußten. Link (Die Urwelt und das Alterthum I. S. 5) meint wohl mit Recht, daß der Schriftsteller hiermit auf die Sündfluth anspielen wolle, wenn er sie auch nicht nennt. Dagegen behauptete der Jurist Alexander ab Alexandro (Genialium dierum lib. V. cap. 9) schon im 14. Jahrhundert ausdrücklich, viele der Muscheln auf den Bergen seien so frisch und so gar nicht versteinert, daß sie von der Sündfluth herstammen müßten. Hier zeigt sich also schon die Meinungsverschiedenheit zwischen Heiden und Christen, welche im Jahre 1517, als bei der Grundlegung der Citadelle St. Felix zu Verona eine Masse der wohlerhaltensten Tertiärmuscheln zu Tage gefördert wurden, zu wirklichen Streitigkeiten die Veranlassung gab. Gelehrte und Volk glaubten nämlich, das seien Reste der Sündfluth, ein gewisser Fracastoro weist jedoch das Ungegründete dieser Ansicht nach: die Mosaische Fluth könne das Vorkommen dieser Reste nicht erklären, denn sie sei nur vorübergehend gewesen und habe aus süßem Wasser bestanden, während die gegrabenen Ueberreste Meeresbewohnern angehört hätten, das Meer müsse also offenbar dort gestanden haben, wie schon die alten Weisen richtig meinten. Zu gleicher Zeit wird noch eine dritte Ansicht siegreich bestritten, welche diese Dinge für Naturspiele ausgab, die durch eine geheime Kraft (vis plastica) im Schoße der Erde erzeugt wären. Ob also

Sündfluth, Meer oder Spiel

die Mutter der Versteinerungen seien, das bildete von nun an die strittigen Punkte, deren Entscheidung noch gegen 300 Jahre

*) de Pallio cap. 2: mutavit et totus orbis aliquando, aquis omnibus obsitus: adhuc maris conchae et buccinae peregrinantur in montibus, cupientes Platoni probare etiam ardua fluitasse.

erforderte. An sich waren diese drei Fragen nicht absurd, denn es gibt neben Süß- und Salzwassermuscheln auch Dinge in der Erde, die mit Spielen der Natur gewissermaßen verglichen werden können: der Grundfehler war nur der, daß man Alles auf eine Weise erklären wollte.

Agricola, von dem das mineralogische Wissen unserer Zeit datirt S. 5, hat 1548 im vierten Buche de ortu et causis subterraneorum seine Ansichten weitläufig auseinandergesetzt. An Aristoteles und den arabischen Arzt Avicenna (1000 p. Chr.) anknüpfend erwähnt er nichts von Meer noch Sündfluth, sondern ihm ist die ganze Erdkruste Stein; at nullus lapis semen parit, da kein Stein Samen erzeugt, so muß die steinbildende Kraft außer ihm liegen, in einem succus lapidescens, einem Steinsaft, den das Wasser löst und überall hinführt. So könnten Bäume, Thiere, Knochen und andere Dinge in Stein verwandelt werden. Diese Ansicht war so treffend, daß man heute nicht viel Besseres darüber sagen kann. Denn bekanntlich sind die festern Theile der Thiere, wie Knochen und Muscheln, porös und diese Poren füllt die durch Wasser herbeigeführte Mineralmasse mehr oder weniger vollkommen aus. Ist dann ein solcher Proceß einmal eingeleitet, so kann auch die feste Substanz chemisch weggeführt werden, zuletzt jede Spur organischen Wesens verschwinden und etwas rein Fremdartiges an ihre Stelle treten (3). Der große Fehler war nur der, daß man außerdem auch Organisches, sogenannte figurirte Steine, auf rein mineralischem Wege entstanden dachte. Denn Agricola schließt obige Abhandlung mit den bemerkenswerthen Worten:

„Jene in Felsen gefundenen Muscheln scheint die eingeschlossene Wärme aus der fetten und zähen Materie zu bilden; daraus entstehen Musculiten, Muriciten, Conchylien. Aber um so dichter die Erde ist, als das Meer, um so unvollkommener werden sie."

Von nun an folgten die meisten Gelehrten der Ansicht des sachkundigen Mannes. Leider warf sich aber die Speku-

lation nur zu sehr darauf, und vermischte dann Wahres mit Falschem. Denn so unzweideutig auch die Worte des Jesuiten Athanasius Kircher*) scheinen mögen, wenn er sagt, daß die spielende Natur im Steinreiche, da sie nun einmal das vegetative und sensitive Vermögen nicht erreichen könne, es eben so gut mache als möglich: so hatte er dabei dennoch hauptsächlich Krystalle, Dendriten, Wülste und Geoden, die das ungeübte Auge gar häufig mit Thierfiguren und Heiligenbildern vergleicht, im Sinne. In demselben Abschnitte erklärt er ja die Fischabdrücke mit Gräten richtig und sinnreich. Auch war die „Versteinerungskraft" der Tropfwasser in Kalkgrotten, und vieler Quellen seit Aristoteles zu bekannt, als daß sie nicht immer wieder die Aufmerksamkeit hätten auf sich ziehen sollen. Obgleich diese Niederschläge von Kalksinter nur rohe Ueberzüge auf den hineingehaltenen Körper absetzen, so erregte die Sache doch großes Staunen. Albertus Magnus (1230) erwähnt schon einer solchen Quelle in Gothland (de mineralibus lib. I. cap. 7) und Kaiser Friedrich schickte seinen mit Figuren bedeckten Handschuh hin, um sich von der Wahrheit zu überzeugen: man tauchte die Hälfte ein, und siehe da, schon nach einigen Tagen war sie gänzlich in Stein verwandelt, während die übrige Hälfte unverändert blieb. So erschien schon dem heiligen Augustin die Verwandlung von Lot's Weib einerseits zwar als ein Wunder, andrerseits sei sie aber doch aus natürlichen Ursachen geschehen. Besonders war an solchen Mißdeutungen der unvollkommene Zustand der Chemie Schuld, man schrieb einer eigenthümlichen geheimen Versteinerungskraft zu, was einfache chemische Niederschläge bewirkten, und weil sich selbst bei Thieren in der Blase, im Darmkanal, Hirn 2c. solche steinartige Concretionen fanden, so schien die Sache ganz plausibel, da die Natur ja überhaupt nach allgemeinen

*) Mundus subterraneus 1664. II. 27: Natura ludibunda cum vegetativam sensitivamque facultatem in regno mineralium attingere non possit, fecit quod potuit; i. e. cum vitam et sensum eis dare non posset, saltem figuram eis indidisse satis esse rata etc.

Gesetzen schafft. So erzählt uns Kircher (Mund. subt. lib. VIII. cap. 2) aus Afrika eine wunderbare Geschichte, wo eine ganze Stadt sammt Einwohnern, Thieren, Bäumen, Hausrath, Getreide und Speise plötzlich unter Krachen eines gewaltigen Donners in Stein verwandelt wurde!? Ebenso plötzlich verwandelte der Anblick des Gorgonenhauptes alles Lebendige zu Stein! (4)

Besondere Aufmerksamkeit genoßen die verkieselten Hölzer, weil sie, hart und politurfähig, dennoch ihr Gefüge außerordentlich deutlich beibehalten haben. Schon Agricola (de natura fossilium lib. VII. S. 638) führt mehrere Beispiele auf, und einer der ersten Sammler Deutschlands, Johann Kenntmann, schickte dem Conrad Gesner (de figuris lapidum 1565. S. 125) von jener berühmten in Hornstein verwandelten „Büche", die mit Zweigen und Blättern (?) 1557 auf dem Barbarastollen zu Joachimsthal in Böhmen in 70 Lachter Tiefe angefahren ward. D. Johann Major hat dieselbe in seinem horto Adami (Adamsgarten) besungen, und die Bergleute nahmen dieses „Sündfluthholzes" als eines glückverkündenden Omen sorgfältig wahr. Der Preußische Berghauptmann Justi (Geschichte des Erdkörpers. Berlin 1771. S. 267) erzählt uns, welche Freude Franz I. an derartigen Erfunden gehabt habe. In seinem Naturalienkabinete fanden sich Achatstämme so groß „als die stärksten und dicksten Hackeklötzer, deren sich die Fleischhauer bedienen, und davon verschiedene über drei Fuß im Durchmesser halten." Der Kaiser wünschte nun zu wissen, wie lange solche Stämme zur Verkieselung gebraucht hätten. „Die Naturforscher in Wien besannen sich endlich, daß Trajan unterhalb Belgrad eine Brücke über die Donau bauen lassen. Es fand sich zwar die Schwierigkeit, daß seit dem Belgrader Frieden die Brücke zu dem türkischen Gebiete gehörte. Allein Se. Majestät baten bei dem türkischen Hofe um die Erlaubniß, einen solchen Pfahl herausholen zu dürfen. Der türkische Hof war nicht allein so gefällig, diese Erlaubniß zu ertheilen, sondern er stellte auch Befehle, daß der Bassa zu Belgrad dabei alle

erforderliche Hülfsleistung verschaffen sollte." Kurz der Pfahl wurde glücklich nach Wien gebracht, 20 Fuß lang und 1 Fuß dick. Polirt zeigte derselbe, daß innerhalb 1700 Jahren nur die äußere Kruste „ohngefähr eines halben Zolles breit in einen ziemlich guten Achat versteinert war. Das Uebrige von dem Stamm war in die Calcination, oder in den ersten Grad der Steinwerdung gegangen." Darnach berechnete nun Justi, daß Stämme von 3' Dicke wenigstens hunderttausend Jahre zu ihrer vollkommenen Verkieselung gebraucht hätten!

Obgleich man bei den gelehrten Geologen früherer Zeit ein Festhalten an biblischen Ueberlieferungen findet, das uns heute ganz ungewöhnlich erscheint, so zeigten sich doch gerade die besten bei aller Bibelfestigkeit nicht geneigt, die Petrefakten als Zeugnisse der Sündfluth zu nehmen. Da nun aber der beschränkte Rahmen, in welchen Moses das Zeitliche gefaßt hatte, kaum eine Entwicklungsgeschichte der Erde ahnen ließ, so konnten die thierischen Ueberreste nicht das sein, was sie schienen. Hatte ja doch der berühmte Schüler des Aristoteles, Theophrast, schon gelehrt, daß aus Erde Knochen sich erzeugten und knöcherne Steine vorkämen. Wie weit die Verirrungen selbst bei den tüchtigsten Beobachtern gingen, davon gibt der Luzerner Arzt Lang in seinem Tractatus de origine lapidum figuratorum 1709 den besten Beweis. Zunächst widerlegt er die Diluvianisten Burnet und Woodward aus der Bibel selbst: es wird der Anfangs- und Endpunkt der eintretenden Fluth festgestellt und daraus bewiesen, daß sie allmählig kam, zum Glück für die armen Sünder, denen dadurch wenigstens noch die Möglichkeit zur Reue gegeben wäre. Das schwächte zugleich einen moralischen Grund der Diluvianisten, die da behaupteten, der Herr habe uns die deutlichsten Spuren jenes allgemeinen und schrecklichen Strafgerichts absichtlich vor Augen gelegt, um dadurch vom schlechten Lebenswandel abgeschreckt und zur heiligen und stetigen Liebe und Furcht zu ihm gezogen zu werden. Indeß da nach dem ausdrücklichen Stillschweigen der Schrift, Noah keine Wasserthiere in den

Kasten nahm, so konnte sie Gott nicht vertilgen, denn sonst hätte er sie ja wieder von Neuem schaffen müssen. Im Gegentheil kamen und gingen die Wasser so ruhig und sturmlos, daß nicht blos die Arche ungefährdet durch Brandung sich auf der ersten freien Klippe des Ararat wieder niederlassen konnte, sondern auch die Bäume und Kräuter ertranken nicht, denn sonst hätte Noah nichts zu essen und die Taube kein Olivenblatt gefunden. Wenn dagegen nun die Diluvianisten einwendeten, die Petrefakten sähen lebenden Geschöpfen so ähnlich, wie ein Ei dem andern, auch könne man sich gar nicht denken, daß im Schoße der Erde nur ein Theil, wie Schale, Zahn, Wirbel, Blatt 2c. hätte entstehen sollen, das wäre ja ganz nutzlos gewesen: so zeigt Lang dagegen, daß bei Pflanzen der Samendunst (aura seminalis) sich durch das ganze Individuum ziehe, jeder Theil könne Blätter, Blüthen und Früchte treiben; vom Aale wisse schon Aristoteles, daß er der Geschlechtstheile, Eier und des Samens entbehre, dennoch, schreibe Plinius, reibe er sich an Felsen und solche Abschabsel würden lebendig. Die keimende Kraft bleibe auch noch bei faulenden Körpern. Er selbst habe mit eigenen Augen fossiles Fleisch bei Lauffenburg am Rhein gesehen, welches in einem Garten zwei Fuß tief aus der Erde hervorgegraben sei. Es war Fleisch ohne Knochen und beschließend, dasselbe chemisch und anatomisch zu untersuchen, hätten ihn leider seine Krankenreisen davon abgehalten. Schon Kenntmann theile mit, daß unter Kaiser Tiberius Leichen ausgegraben wurden, denen die Zähne im Grabe 1 Fuß lang gewachsen seien, auch erzähle Borellus als Augenzeuge, daß Schaf- und Ochsenhörner in der Erde Wurzel trieben. Ueberdieß seien die Eier von Muscheln oft fein wie Mehl, diese könnten in die tiefsten Spalten und Klüfte der Erde geführt werden: habe ja doch der Vesuv 1631 das Seewasser bis auf tausend Schritte vom Ufer absorbirt und heiß wieder ausgeworfen, und hernach fand man Muscheln und Seegras auf seinem Gipfel. Aber gerade die in der Erde so häufig gefundenen Muscheln wüchsen im

lebendigen Thiere schon ganz nach Art der Steine, daher könne dann der Same in der Erde, wo es dem Thiere an Nahrung fehle, zum wenigsten die Schale noch gedeihen. Man finde Würmer, Krebse, Kröten &c. mitten im Felsen lebendig, ja Schott habe einmal in einer rings verschlossenen Höhle zwei Hunde getroffen, von der Art der Windhunde (ex leporariorum genere), aber wild im Blick wie aus der Sippschaft des Cerberus, und übelriechend wie aus der Unterwelt, ohne Haare. Einer starb gleich, der andere aber von erstaunlicher Gefräßigkeit blieb viele Tage der Liebling des Bischof Heinrich.

Man traut beim Lesen solcher Dinge kaum seinen Augen und doch waren das Ueberzeugungen, die aus wissenschaftlichen Untersuchungen hervorgingen, aber Vorurtheile hatten so geblendet, daß der Stuttgarter Dr. Lentilius, als man ihm im Sommer 1709 die gebleichten tertiären Süßwassermuscheln, kaum mehr verändert, als die lebenden, welche heute der Bodensee noch anspült, von Steinheim brachte, sie dennoch für Naturspiele hielt. Da mußte man es wahrhaftig einen Fortschritt nennen, daß endlich wieder Männer an die Spitze der Wissenschaft kamen, welche die Petrefakten wenigstens für das hielten, was sie wirklich waren, für Reste einstmals lebender Wesen.

Die Diluvianisten behaupteten, alles was sich im Schoße der Erde von figurirten Steinen finde, seien Reste jener vorsündfluthlichen Thiere, über die der Herr zum ewigen Denkmale strenges Gericht gehalten habe. Fehlte es auch nie an Männern (Fabio Colonna 1616), die wenigstens Einzelnes für Geschöpfe aus der Sündfluth hielten, so darf man dennoch den englischen Arzt John Woodward in seinem essay towards the natural history of the earth, London 1695, als den umfassenden Begründer dieser neuen Theorie ansehen. Derselbe widerlegte mit schlagenden Gründen die falsche Ansicht von den Naturspielen und zeigte, daß es alles nur Thier- (5) und Pflanzenreste seien, die aber zum Theil aus den fernsten Gegenden der Erde, Indien, Peru und dem innersten der

Weltmeere stammten, wie die Skelette von Elephanten und die wichtigsten Bäume im äußersten Norden, wo heute keine mehr wachsen, bewiesen. Nicht blos die Berge von Fischrogen (wofür er die Great Oolite S. 127 nahm), sondern auch die Zartheit der Pflanzenblätter und die mürben verfaulten Früchte sollten sogar noch deutlich erkennen lassen, daß die Fluth Ende Frühlings eintrat, wie Moses berichte. Aus der Ablagerung von Ueberresten selbst in den tiefsten Erdschichten gehe ferner hervor, „daß die Sündfluth Steine, Marmor, Metalle, alle mineralische Cörper, mit einem Wort alle Fossilia, welche zuvor nur einige Härte gehabt, gänzlich aufgelöst und die Theilgen, woraus sie zusammengesetzt waren, zertrennet und von einander gerissen, nachdem ihre Cohäsion ganz aufgehoben war." Diese Stelle machte im Systeme große Schwierigkeit, denn wie eine so kurz anhaltende Fluth jene ganze ungeheure Erdmasse durcheinandergeworfen haben sollte, sieht man nicht ein. Woodward stellte zwar allerlei plausibele Gründe auf: die Schichten sollten unten schwerere Substanzen einschließen, als oben, wozu besonders die Echiniten in der Kreide und die Säugethiere im obersten Schuttgebirge veranlaßten; Marmor und die härtesten Steine, den salzigen Dünsten des Meeres lange ausgesetzt, würden endlich abgenagt und zerfressen; auch dürften die „Wasser der Tiefe", welche im Innern der Erde ihren Sitz hätten, nicht übersehen werden, denn dieselben mußten das Durcheinanderwerfen offenbar sehr begünstigen. Aber ganz erklären konnte er die lösende Kraft nicht. Als ihn daher der berühmte Tübinger Professor Elias Camerarius 1712 in seinen Briefen aus Turin an dieser verwundbaren Stelle angriff, so erinnerte er Herrn „Camerarium daran, sich nicht weiter um ein Mittel zu bekümmern, das die ganze Erdkugel aufzulösen vermögend sei. Es haben schon Andere vor ihm sich bemühet, ein solches ausfindig zu machen, sie haben aber nichts weiter ausgerichtet, als daß sie ihre Unwissenheit, in Ansehung derer Cräfte der Natur und derer Wirkung von denen auflösenden Mitteln, dadurch an den Tag geleget." (6)

Trotz dieser Mängel war es ein großer Schritt, daß endlich einmal eine gesunde Anschauung über die Petrefakten als Thierformen wieder durchbrach. Die Bibel kam hier allerdings sehr zu Statten, denn nun warfen sich nicht blos Mediciner, sondern auch Theologen auf ein Fach, das so glänzende Beweise für die Wahrheit Mosaischer Ueberlieferungen zu geben schien. Von schwäbischen Theologen wurden im Anfange des 18ten Jahrhunderts eine ganze Reihe der schönsten petrefaktologischen Entdeckungen gemacht, aber nur so lange, als die Begeisterung für den heiligen Zweck dauerte. Ein Mann glänzte vor Allem, der Name Scheuchzer's, Dr. med. und Mathematiker's zu Zürich. Derselbe hielt zwar in seiner ersten Schrift 1695 die fossilen Muscheln für nichts als Concretionen, allein kaum hatte er Woodward's Schrift gelesen, so übersetzte er sie ins Lateinische, nahm öffentlich seinen Irrthum zurück und wurde nun der größte Vertheidiger dieser neuen Lehre. Als Woodward 1714 endlich das Stillschweigen gegen seine Gegner brach, aber nur „Herrn Camerario allein die Ehre anthat, daß er ihn mit Namen nennete", stellte er den Dr. Scheuchzer in den Vordergrund und zählte ihn schon unter die vornehmsten und berühmtesten Naturlehrer in Europa. Aber wie nun vollends 1731—33 die Kupferbibel, in welcher die **Physica Sacra**, oder geheiligte Naturwissenschaft derer in Heil. Schrifft vorkommenden natürlichen Sachen, deutlich erklärt und bewährt von Joh. Jacob Scheuchzer in drei dickleibigen Folianten zu Ulm gedruckt war, wozu der Kaiserliche Hof-Kupferstecher Pfeffel zu Augsburg nebst 22 andern Künstlern die Originaltafeln lieferten, so erlangte sein Ruf bei Geistlichen und Laien den höchsten Gipfel. Denn er sagt selbst im Vorbericht: „meine Lehrstunden wurden von Standes- und andern Personen besuchet; es fanden sich Gelehrte und Ungelehrte ein, Männer, die bei ziemlichen Jahren und in besonderem Ansehen stunden, der Studenten waren die wenigsten, so daß man dieselben wohl mit Fingern abzählen konnte." Zu jedem Capitel machte der Diakonus

Miller von Leipheim bei Ulm die erbaulichsten Knittelverse, und „das ganze Werk selbsten war mit solcher Vorsicht ausgearbeitet, daß der Verfasser hoffen durfte, es werden alle christliche Religionsverwandten dasselbe ohne Anstoß ihrer Gewissen lesen dörffen und sogar diejenigen, welche sich außer der Gemeinschaft christlicher Kirchen befinden." In der That konnte um Glauben und Wissen sich kein festeres Band schlingen! Leider war aber Scheuchzer nicht der Mann, welcher die Wissenschaft auf die Dauer in das richtige Gleis hätte leiten können. Zwar rührig und innig wie Wenige fehlte es ihm doch an allem Scharfsinn und aller Beobachtungsgabe in petrefaktologischen Gegenständen. Nur daraus läßt sich seine übermäßige Befangenheit erklären, die für menschlichen Irrthum eine der merkwürdigsten Proben bietet. Uebrigens wurde es auch stärkern Geistern nicht leicht, mit ihren geologischen Vorstellungen über die Bibel hinauszugehen.

Der Boden Italiens gab hierzu den ersten Anstoß: die harten Bergformen des petrefaktenarmen Kalkgebirges der Appenninen durchziehen das Land der ganzen Länge nach, und gleichen durch ihre zerrissenen oft vegetationsleeren Felsen einer alten nackten Uferlinie, an deren Fuße das Meer jene reichern fruchtbaren Hügel ablagerte, wo in einem fetten sandigen Schlamme die wohlerhaltensten Tertiärmuscheln in Menge begraben sind. Dort in der magern Gebirgskette wohnt Armuth und Raubgesindel, hier im fetten Vorlande erfreut sich das Auge an der vielgerühmten südländischen Fruchtbarkeit, der Mutter reichbevölkerter Städte. Kaum hatte der Däne Nicolaus Stenon (1669), Leibarzt des Herzogs Ferdinand II. in Florenz, diese Verhältnisse erkannt, so schloß er daraus, daß Etrurien zweimal vom Meere bedeckt und zweimal trocken gelegen sei. Weiß man auch heute, daß der Appenninenkalk meist zum jüngern Flözgebirge (Kreideform) gehört, dem es keineswegs an Petrefakten fehlt, so haben doch spätere Beobachter, Vallisnieri (1721) und Moro (1740), noch das Gleiche behauptet, ein Irrthum, der vorläufig glücklich vor Widersprüchen

mit der Bibel schützte. Die Appenninen waren demnach (wie alle hohen muschelfreien Berge) am dritten Schöpfungstage, da sich das Trockene vom Meere schied, emporgehoben worden, und wurden so ein neuer früher nicht geahnter Beweis für die Wahrheit der Mosaischen Schöpfungsgeschichte, wenn sie behauptet, daß erst nach dem Erscheinen des Landes sich das Meer belebt habe. Moro nahm daher ganz allgemein zweierlei Berge an: Montes primarii und secundarii. Jene Petrefaktenleer waren in den Schöpfungstagen durch vulkanische Kräfte über den Wasserspiegel emporgetrieben, diese Petrefaktenführend später, aber sowohl vor als nach der Sündfluth. Wenn die Diluvianisten in der zerrissenen Erdoberfläche nichts als das Resultat jener unseligen Fluth erkennen konnten, so war nun noch ein zweiter Zeitraum, ein vorsündfluthlicher, gefunden, über welchen die von der Sündfluth gefegte Erde bis in das Paradies hinauf Rechenschaft geben konnte. Jetzt durfte der Schwabe Ehrhart 1748 die gelben fetten Thone, in welchen auf unserer Alp die schönen Cidariten begraben liegen, eine „wahrhaft Adamitische Erde" nennen, ohne dadurch mit der Bibel in Widerspruch zu kommen.

Das **Paradies**, den glücklichen Garten des unschuldigen Menschenpaares, haben zwar Viele gesucht, aber nach Scheuchzer „mehr nicht, denn müde Beine und einen leeren Beutel davon getragen."

„Der Fall hat es versperrt, die Sündfluth macht es wüst;
„Was Wunder, wenn es heut nicht mehr zu finden ist?"

Obgleich der Mensch der jüngsten Schöpfungsperiode anzugehören scheint, so möchte es dennoch den Geographen schwer werden, den richtigen Punkt ausfindig zu machen. Auch die Geologie bot bis jetzt dazu kein Hilfsmittel. Die Sagen alter Culturvölker führen auf Plateaulandschaften südlicher Gegenden, wo vermöge des Standes der Sonne ein stetiger Frühling denkbar wäre. Die Bibel scheint auf das Hochland Armeniens zu deuten, wo der doppelgipfelige Ararat (16,200') auf der

Gränzmarke zwischen Türkei, Persien und Rußland sich 13,200' hoch über der nördlich gelegenen Ebene des Araxes erhebt. Eines jener glücklichen Hochthäler, auf das schon der Botaniker Tournefort verweist, das große Völkerthor zwischen den Bewohnern des Westens und Ostens. Dort auf heiliger Stätte liegt das Armenische Kloster Etschmiatschin, beherrscht von der Feste Gumri, „wo die Lorbeeren Wurzel schlugen, welche die russischen Waffen des Jahres 1828 verherrlicht haben." Die Inder verehren ihren schönen Meru in Hochtübet als den himmlischen Sitz auf Erden, an dessen Gehänge sich dann die verschiedenen Stufen des Paradieses anlagern, worunter auch zwischen kolossalen Schneegipfeln das viel gepriesene Hochthal Kaschmir, dessen Name schon bei Griechen und Chinesen vorkommt, „einem Garten mit ewigem Frühling gleicht." Freilich ist, seit der berühmte deutsche Reisende Georg Forster im April 1783 es besuchte (Reise aus Bengalen nach England. Zürich 1796. S. 324), die Wonne des Klima's oft mit zu rosigen Farben gezeichnet, doch bleibt es immerhin eines der ruhigsten abgeschiedensten Thäler der Welt, wo, unter der Breite des gelobten Landes, indische Mythen die Helden ihrer Urzeit hin versetzen. Bohlen (Genesis historisch-kritisch erläutert. Königsberg 1835) meint mit Beziehung auf 1 Mos. 4, 16 (Cain wohnete im Lande Nod, jenseits Eden, gegen Morgen), daß sich alles dieß mit der ehrwürdigen Zendsage vereinigen lasse, nach welcher Ormuzd als erste Wohnstadt des Segens und Ueberflusses Eeriene Veedjo (das reine Iran) erschuf. Nichts glich ihrer Anmuth in der Welt. Aber der todtschwangere Ahriman bereitete dann die große Schlange des Winters, die 10 Monate lang Kälte über Wasser, Erde und Bäume ausgoß. Ritter (Erdkunde 8. 38) glaubt dieses alte Iran um die Quellen des Oxus wieder zu finden, wo auf Marco Polo's berühmter Reise im 13ten Jahrhundert in der Hochebene Pamir das Feuer nicht mehr recht brennen und zusammenhalten wollte. Südöstlich von dieser höchsten Fläche Asiens zieht sich auch der Küenlün fort, das Paradiesland der Chinesen. So wiesen

dann die ersten Strahlen der Geschichte, Mythen und Sagen, auf den Gipfelpunkt des alten Continentes hin, hier in reiner ätherischer Luft erstarkte das erste Geschlecht, bis Kälte es zwang, im Süd, Ost und West auf friedlichen Wegen wärmere niedere Wohnsitze zu suchen. Merkwürdiger Weise scheint auch Kälte das Mammuth und Rhinoceros aus dem heutigen Sibirien vertrieben zu haben, doch ist diese Stütze nur schwach. Wir müssen es zur Zeit noch dem Geschichtsforscher überlassen, den Ort zu suchen, wo nach den Erinnerungen des Menschen die Wiege seines Geschlechtes gestanden haben mag. Wer wollte wagen, die Hoffnung ihn zu finden aus naturhistorischen Gründen ganz abzuschneiden. Den Grad von Reife hat die Sache noch nicht erreicht, so viel Bedenken sich auch dagegen aufbringen ließen. Meinte doch selbst Woodward, daß sogar der Sündfluthsschlamm so viel als möglich die ursprüngliche Lage wieder annahm und die Erde ihr altes Gesicht wenigstens nicht gänzlich verloren hätte. Anders dachte freilich darüber sein berühmter Vorgänger der Theologe

Thomas Burnet, Telluris Theoria sacra: orbis nostri originem et mutationes generales, quas aut jam subiit, aut olim subiturus est, complectens. London 1681. Die ersten beiden Bücher handeln von der Sündfluth und dem Paradiese, 1689 wurden noch zwei weitere über den allgemeinen Weltbrand und über den neuen Himmel und die neue Erde hinzugefügt. Das Werk erregte großes Aufsehen, erlebte vier Auflagen und wurde sogar auf Befehl des Königs ins Englische übersetzt. Den Verfasser verherrlichte eine lateinische Ode Addison's. Innig reichten sich Theologie und Geologie die Hand und daraus erklärt sich das Jubelgeschrei. Aber leider war es mehr abstracte Theorie als der Natur abgelauschte Beobachtung, und die siegestrunkenen Verehrer hätten vielmehr klagen sollen, daß der profane Verstand zu begreifen wagte, was besser in der Nacht der Wunder versenkt geblieben wäre. Von Ewigkeit sei die Erde mit ihren Geschöpfen, behauptete der Philosoph Aristoteles, aber der heilige Petrus (2 Petri 3, 5)

sprach, Himmel und Erde seien vor Zeiten aus Wasser und im Wasser bestanden. Daher malte nun der begeisterte Schriftsteller die erste Weltkugel als ein verwirrtes unverdauetes in Feuchtigkeit gelöstes Chaos, was sich bald nach den Gesetzen der Schwere in drei Theile schied: die feste Erde mußte den Kern bilden, darauf folgte das flüssige und zuletzt das luftförmige Element, alles in concentrischer ebener Kugelgestalt. Das Flüssige bestand aber nach der Erfahrung aus magern (Wasser) und fetten Tropfen (Steinöl). Das leichtere Oel mußte daher oben schwimmen, und da nun in der Luft noch eine Menge feiner Staub und andere Theile schwebten, so senkten diese sich nach und nach auf das Oel und bildeten damit jenen fetten paradiesischen Boden, um welchen wir unsere Urältern beneiden. Also ein fester innerer Kugelkern, darüber eine concentrische Wasserschicht, auf welcher das mit Staub gemischte Fett durch die Sonne verhärtet schwamm, das waren die drei Elemente der jungen Erde. Berge konnte Edens Garten nicht haben, denn gerade ihnen verdanken wir ja die heutige Unruhe der Atmosphäre, Stürme und Ungewitter, auch erwähnt Moses (1 Mos. 2, 10—14) derselben nicht. Aber wie konnten darauf Ströme fließen? Da fiel ihm glücklich ein, daß schon Orpheus und alte Weltweisen von einem Ei sprachen, wenn daher die Pole sich eiförmig erhöhten und der Aequator mit der Sonnenbahn zusammenfiel, so mußten auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich sein, die Dünste am Aequator aufsteigen, sich den Polen zu verdichten und in ruhigen Strömen dem bewohnten Erdgürtel wieder zuströmen, der wie ein Schwamm das befruchtende Element aufsog. Die üppigste Vegetation bedurfte keines Regens, Nebel feuchtete alles Land (1 Mos. 2, 6), den die aufgehende Sonne im ewigen Wechsel wieder verscheuchte. Einen Regenbogen konnte es daher nicht geben, der stellte sich erst bei jener unglücklichen Katastrophe ein, wo nach Veränderung der Erdaxe über dem zerrissenen Lande finstere Wolken Blitz und Hagel herabschleuderten. Edens Garten trübte wegen des gleichmäßigen Verlaufes aller atmosphärischen Er-

scheinungen nie eine Wolke. An der Brust dieser überschwänglich fetten und wohl temperirten jungen Erde konnte die zarteste Brut wie vom Fleische der Mutter sich nähren, aus ihrem Busen sproßten Pflanzen und Thiere aller Art, und das ruhige, wahrhaft athletische Leben des Menschen erstreckte sich nicht blos auf 300 Jahre wie bei Eichbäumen, sondern auf 900, ja 1000, wie unsere Steine und Felsen kaum dauern.

Aber durch den fortwährenden von keiner Wolke geschwächten Sonnenschein bekam der Boden nach und nach Risse, die sich wegen mangelnden Regens nicht wieder zuziehen konnten. Die warmen Strahlen drangen so leicht zum Wasser der Tiefe, was durch seinen Dunst nun auch den Zusammenhang der fetten Adamitischen Erddecke zu zerreißen strebte, und wie einst bei Sodom und Gomorra, so fingen schon einzelne Stücke an, zur Tiefe zu sinken, das goldene Zeitalter eilte immer mehr und mehr dem schlechtern zu, bis zuletzt die ganze Masse aller Stützen beraubt nach dem längst gefaßten Rathschluß Gottes in den Abgrund stürzte, und die Wellen eine Zeit lang Herr des Festlandes wurden. Aber die mächtigen Schollen der Continente drückten Luft und Dämpfe mit hinab, allmählig zerbarsten sie darüber, der expansible Stoff konnte sich freimachen und ein Theil des Wassers die hohlen Räume wieder einnehmen, wodurch abermals Land aus dem allgemeinen Seespiegel hervortauchte. Wer könne beim Anblick der heutigen Erde noch an diesem Vorgange zweifeln? Sie gleiche vollkommen den Resten einer zusammengebrochenen Welt, der Weg der Flüsse zum Meere beweise schon das Bestreben der Welttheile, mit ihren Rändern die Tiefe zu suchen. Ja wenn man einen Bewohner der Ebene im Traume oder Rausch hintragen würde mitten in die Berge und Ruinen der Alpen, wenn den Erwachenden dann anstarrte jene neue und schaurige Gestalt der Dinge, überall große Klippen, und Felsen, und Abstürze, und Rauhigkeit, und Oede; wenn er aus tiefem Thale an den überhängenden Felsen, welche Sonne und Himmel nehmen und die Bevölkerung in traurigen Schatten hüllen,

hinaufschaute, und wenn er dann in der Mitte der Berge die langsam kriechenden Wolken sähe, welche den erhabenen Gipfel nicht erreichen können, der ehrwürdig durch ewigen Schnee seine jähen und schäumenden Sturzbäche den armen Bergbewohnern zum ungesunden Trank sendet: so würde er wahrlich sich außerhalb der Gränzen des bewohnten Kreises wähnen, wo die Berge, gänzlich in Fels, Kiesel, Marmor und Kreide verwandelt, nur Höhlen umschließen, die zwar Schlupfwinkel für Schlangen und Bestien und Mündungen für die unterirdischen Wasser, aber keinen geeigneten Boden zur Bildung von Familien darbieten. Diese auf jede Weise unregelmäßige und zerrissene Gestalt der Berge und jene ordnungslose Zerstreutheit der Inseln im Meere, das selbst auf seinem Grunde durch die Erdfälle mit den größten Ungleichheiten überdeckt ist, zeigen zur Genüge, daß alles den großen Weltstürzen (mundana chasmata) seine heutige Form danke.

In der That konnte für jene Zeit die Sache nicht feiner angelegt und abgerundeter dargestellt werden. Ueber die Widersprüche mit der Natur hinsehend lesen wir noch heute mit wahrer Lust einzelne Capitel, deren geistige Würze selbst über die Werke unserer Zeit einen angenehmen Duft verbreiten könnte. Ermuthigt durch den Erfolg erschien nun 8 Jahre später die zweite Hälfte des Werks, worin gezeigt wird, daß im Schoße der Erde schon lange der Brand beginne, welcher dem Superabyssinischen Theil nochmals in einer Feuerfluth (ignis diluvio) den Untergang drohe. Zwar sage Plato, daß ein so schönes und vollkommenes Werk nicht wieder untergehen könnte. „Du würdest, göttlicher Alter, Recht haben, wenn es gänzlich zu vernichten wäre, aber es fällt nur um schöner wieder aufzustehen.“ Schon sind die Vorboten des Abends da: trocken zum Brande vorbereitet zieht sich die Wüste durch Afrika, Arabien und Asien; die Vulkane vertheilen sich in verschiedenen Orten und Zwischenräumen wie Soldaten in ihren Standquartieren, und warten nur, um mit vereinigter Kraft hereinzubrechen; an Brennstoff, Schwefel, Bitumen,

Kohle fehlt es nicht, und namentlich du, brittischer Boden, wirst von diesem unterirdischen Feinde nicht wenig zu fürchten haben; auch die Feuer des Himmels, Blitz und Meteore, dürften den irdischen beispringen; und sollten diese rein natürlichen Ursachen nicht hinreichen, dann wird der Herr der Dinge die Zügel schießen lassen und Engel werden seine Diener sein. Da kann das Meer nicht mehr löschen, denn die Macht dieses allerdings zu fürchtenden Feindes ist schon vor Beginn der Schlacht durch Hunger und Durst gehörig geschwächt und er, der Wasser in Wein verwandelte, kann es auch in Oel verwandeln. Siegreich reitet dann Christus einher, nicht auf einem jungen Eselein (pullo Asinino), sondern auf Aether und Wolken, umstrahlt vom Lichte und umringt vom Engelchor.

Traurig zwar wird der Anblick der Natur nach vollendetem Brande sein: es schwindet der Himmel, die Gestirne verdunkeln sich und der dichteste Rauch und Dampf umhüllt die Erde. Aber um so vortrefflicher möchte die Masse zur Bildung des neuen Paradieses passen. Auf dem subabyssinischen Kern, der wegen Mangel an Poren nicht verbrennen konnte, muß sich eine Glasschicht von Lava niederschlagen, die allen bösen Dünsten den Ausgang aus dem Innern wehren wird, sodann folgt die Wasserschicht, auf welcher sich abermals das Oel mit fetter Erde zu lagern hat. Kurz es ersteht wieder das erste aber nun durch Feuer geläuterte Paradies, eine berglose Kugel, deren Axe nochmals ihre senkrechte Stellung zur Sonnenbahn nimmt. Doch die Flamme, feindlicher als das Wasser, schont Niemand, das ganze Menschengeschlecht geht unter, und die neuen Menschen müssen entweder vom Himmel herabsteigen, oder aus der Erde geboren werden? Diese Frage könne zwar kein Sterblicher lösen, aber die Offenbarung antworte darauf um so sicherer: es ist das tausendjährige Reich, das glückliche langersehnte Millenium.

Nun, mehr kann man von einer Geologie nicht verlangen, denn was aus dem zweiten Paradiese werde, dazu fehlt es selbst dem Burnet an naturhistorischen Anhaltspunkten. Trotz aller

Phantasieen darf man solche Resultate nicht dürren Zwe'gen am grünen Baume vergleichen, sondern Früchten, die keinem besser schmecken, als dem Volke. Hätten diese Dinge nicht tiefe Wurzeln geschlagen, so würde der Mißmuth zorniger Neulinge nicht so laut sich geberden, nicht spotten des naturwüchsigen Urwaldes, in welchem die scharfe Art des Verstandes troß aller Anstrengung dennoch nur beengten Platz gewinnen kann. Dem Bescheidenen wird es nie fehlen, denn Trugbilder vermögen die Wahrheit nicht zu ersticken.

Physik und Astronomie glaubten zuerst in der himmlischen Zeitrechnung Fehler nachweisen zu können: die Gestirne laufen nicht blos durch die Unendlichkeit des Raumes, sondern verändern sich auch in der Unendlichkeit der Zeit. Nach Newton's Berechnung hatte der Comet von 1680 in seinem kleinsten Abstande (17. Dec.) von der Sonne 2000mal mehr Hitze auszustehen, als rothglühendes Eisen. Und wäre er so groß und fest als unsere Erde, so würde er kaum nach 50,000 Jahren sich wieder abgekühlt haben (Whiston, a new theory of the Earth. London 1708. Deutsch Frankfurt 1713. S. 178). Da nun unsere Erde offenbar nicht mehr ist, als ein Stern unter den Sternen, so lag die Uebertragung langer Zeitläufe außerordentlich nahe. Buffon (Histoire naturelle. Supplément 4°. 1775. tom. II. S. 1 und S. 361) faßte die Sache wieder auf, stellte sogar besondere Versuche über die Abkühlung von Kugeln aus Eisen und Sandstein an, und kam so auf Perioden, die über das gewöhnlich angenommene Maß von 6000 Jahren (74,000 Jahre) weit hinaus gingen. Schon seine Ansicht von der Bildung der Flözschichten und Berge durch Wasser nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge (Hist. nat. 4°. 1749. tom. I. S. 124 und 133) wurden der theologischen Fakultät von Paris (15. Januar 1751) so anstößig, daß er öffentlich widerrufen mußte, was darin gegen den Text der heiligen Schrift sprach (Histoir. natur. 1753. tom. IV. S. V—XVI). Es wurde ihm nicht schwer, denn der geistreichste und gründlichste Naturforscher seiner Zeit war bibelgläubig. Indessen kam die französische

Revolution, der deutsche Bergmann hatte in aller Stille und Bescheidenheit längst schon geahnet, daß drunten im Schoße der Erde Dinge verborgen lägen, die alle unsere Zeitrechnungen zu Schande machen würden. „Staunen muß man beim Anblick so verschiedener Erdlager über das Alterthum unseres Planeten, ruft der Berghauptmann v. Justi (Geschichte des Erdkörpers. Berlin 1771. S. 257) aus, und vier bis fünfmal hunderttausend Jahre können zu so vielen Veränderungen kaum zureichen." Und doch hatte er nur die alleroberflten Schichten im Auge! Wer wollte den Wendepunkt der Ansichten genau bezeichnen, denn solche Dinge werden von Vielen zugleich lange bedacht und lange besprochen, ehe man es wagt, sie dem Papiere anzuvertrauen (7). Erst unser Jahrhundert tritt damit frei hervor. Man weist nicht blos Pflanzen und Thiere in zahlloser Menge vor den heutigen nach, sondern spricht sogar von Präadamiten, als wenn Adam nicht der erste Mensch wäre. Die neue Lehre findet so reißenden Anhang, daß schon in den Zwanziger Jahren der Lord-Bischof von Durham den Professor der Mineralogie William Buckland im Corpus Christi College zu Oxford bedenklich fragte, ob denn unter jenen abgetretenen Geschöpfen der Vorwelt gar keines die Wahrheit der Sündfluth bezeuge? Bald darauf erschienen 1824 zu London in meisterhafter Vollendung die Reliquiae diluvianae; darin wird auf das Glänzendste bewiesen, daß der Lehm und Kies (S. 140) mit Mammuthsresten, die auf dem Camp de Géants bei Santa Fe de Bagota in 7800′ Höhe liegen, daß jene mit zierlichen Krystallen gefüllten Beinröhren von Pferd und Hirsch aus den 16,000′ hohen Thälern des Himalaya nur von einer letzten Fluth stammen könnten, welche zu den höchsten Bergen hinanstieg. Blos ein gewaltiger Wasserschwall konnte viele der Thäler durchreißen, welche glücklicher Weise unsern Flüssen den Ausgang zum Meere bieten, Europa's Gipfel selbst, der Mont Blanc, mußte in jener Fluth sich baden, sonst konnten die riesigen Blöcke seiner Urgesteine nicht hoch über den Schweizerseen am Abhange des Juragebirges sich

ablagern. Gleichzeitig wurden Bären, Hyänen und Löwen, welche in englischen, französischen, deutschen, ungarischen Höhlen bis zum Labyrinth von Creta hin lebten, von diesem Unglück überrascht, getödtet und später unter Stalactiten begraben. Dadurch schien wenigstens für eine Zeit die englische Theologie mit der Geologie wieder ausgesöhnt.

Aber die Räthsel der Natur sind doppelsinniger als die Räthsel der Sphinx. Ha, rufen schon seit Jahren die Schweizer Naturforscher, schöne Sündfluthswasser, die nicht einmal unsern Riesenblöcken über dem Bielersee ihre Ecke nehmen konnten! Nein! Diese stammen zwar vom Schneehaupte des Mont Blanc, aber nur Gletscher (8) können sie dort angehäuft haben, so wahr noch heute Moränen dem Eismeere entführt werden. Gewiß ist der Lehm und Kies Europa's, auch wenn er sich auf den bedeutendsten Höhen findet, so local, daß man nicht selten noch den Weg nachweisen kann, auf welchem er durch gewöhnlichen Wasserlauf dahin kam. Und warum fehlen denn in allen diesen vermeintlichen Sündfluthsschichten gerade die Gebeine derjenigen, um deren Laster willen die Katastrophe einbrach? Fluthen, große Fluthen, können wir nicht läugnen, aber sagen zu wollen, alle Spuren führen auf ein und dasselbe Ereigniß, dazu liegen die Sachen nicht klar genug vor, und es hieße von unserer Einsicht zu viel fordern, wenn man darauf eine unzweideutige Antwort verlangen wollte. Man darf sagen,

Paradies und Sündfluth haben die Wissenschaft in ihrer Kindheit verlockt, nachzuspüren, was aus dieser glücklichen und traurigen Zeit unter den Rudern der Erde begraben liege und man fand, was man suchte. Aber kaum konnte der Geologe auf eigenen Füßen stehen, so schlich sich auch gleich der Widerspruch des Verstandes nach. Anfangs hatte man den versteckten Feind wenig zu fürchten, ja man liebte ihn, denn es ist süß, sich als Sieger zu fühlen. Als jedoch der Widersacher immer tiefer eindrang, Blößen aufdeckte, wo man sie früher nicht wußte, als Bann und Widerruf nicht mehr

schützen wollte, suchte man durch Concessionen zu beschwichtigen. Aber ein Friede ist nur dann möglich, wenn die Ursache des Haders wirklich gehoben wird. In einem Kampfe um die Wahrheit muß Der Sieger sein, der der Wahrheit am nächsten kommt. Nicht umsonst zwar stehen noch die beiden Lager Glauben und Wissen gewaffnet einander gegenüber, und noch könnte man fragen, auf welche Seite wird sich der letzte Sieg neigen.

Dennoch dünkt auch mich, daß der Schöpfer in irdischen Dingen sich lieber durch That als durch Worte offenbaren wollte. Diese Thaten richtig zu verstehen, gab er uns Verstand und Vernunft.

Bemerkungen zu Sündfluth und Paradies.

---

(1) S. 194. Ich weiß wohl, daß an diesem Zögern auch Pietät gegen den Lehrer, welche den Schüler nur ehrt, einige Schuld mittrug. Viele der nüchternsten Naturforscher des vorigen Jahrhunderts wären aber gar nicht zu begreifen, wenn man nicht wüßte, daß auch die edelsten Geister an das, was die Christenheit für einzig wahr hält, selbst bewußtlos durch tausend Fäden gekettet werden, die nicht plötzlich zerreißen.

(2) S. 196. Unauslöschlich bleibt mir der Eindruck, welchen, noch ehe ich mit Petrefaktenkunde mich abgab, eines der herrlichsten Exemplare des reichen Museums zu Berlin auf mich machte: es ist ein riesiger Block, Geschenk des Kaiser Alexander, worauf ein Ammonites biplex (L. v. Buch, Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Rußland 1840. S. 94) von mehr als Fuß Durchmesser seine wohl erhaltene Schale in den blendendsten Farben spielen läßt. Er stammt aus dem hohen rechten Wolga-Ufer oberhalb Simbirsk, wo nach den Mittheilungen des Hr. Dr. Beesenmeyer die russischen Bauernbuben sich häufig das Vergnügen machen, solche glänzenden Räder bergab in den mächtigen Strom zu rollen. Zu Popilani an der Windau (nordöstlich Memel) entdeckte Eichwald eine dünne oberflächliche Schicht von Eisenoolith, worin der Ammonites ornatus mit den feinsten am Ende kaum haardicken

Stacheln in einer Wohlerhaltenheit und einem Schalenglanz eingebacken ist, der vollkommen dem Wolgaischen gleichsteht. Solche Sachen konnte der sinnende Mensch zu keiner Zeit übersehen.

(3) S. 198. Ueber Petrefakten oder Versteinerungen herrschen beim Volke wie bei manchen Gelehrten noch heute gar unrichtige Vorstellungen, wozu vor allem der unpassende Name die Veranlassung gegeben hat. Die gegenwärtigen Geologen begreifen darunter alle vorweltlichen organischen Reste, welche nur irgendwo aus dem Schoße der Erde hervorgezogen werden. Ein großer Theil derselben unterscheidet sich von ähnlichen lebender Geschöpfe seiner chemischen Beschaffenheit nach so wenig, viele Knochen, Muscheln, Korallen ꝛc. sehen heutigen so ähnlich, daß schon ein geübtes Auge dazu gehört, wesentliche Unterscheidungsmerkmale aufzufinden. Nur die weichen schwellenden Theile von Knorpel, Fleisch, Fett und Gallerte verloren ihr Aussehen gänzlich und verschwinden gewöhnlich. Dagegen haben dann bei andern festen Theilen chemische Kräfte durch Wegführung alter und Aufnahme neuer Stoffe sehr verändernd eingewirkt: Muscheln sind z. B. in Kalkspath, Quarz, Eisenglanz ꝛc. verwandelt, nur die äußere Form blieb und verlor nichts an ihrer Bestimmtheit. Dem Laien wird es dadurch freilich auch schwer gemacht, Ausfüllungen der hohlen Räume (Steinkerne) und Abdrücke aller Art im Gestein von den Dingen selbst zu unterscheiden, die zu solchen, oft herrlich erhaltenen, Figuren die Veranlassung gaben. Daher das lange Schwanken über die Feststellung des Begriffes Petrefakt.

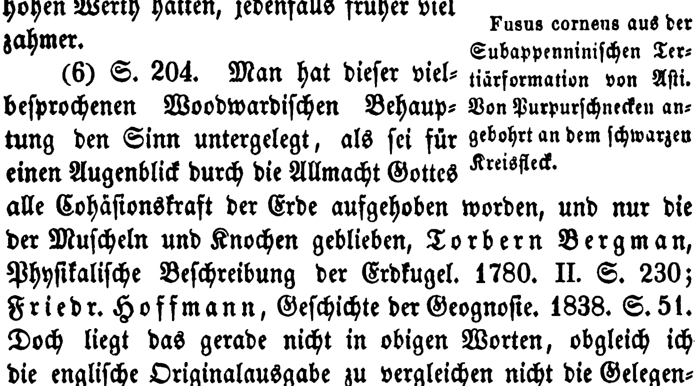
(4) S. 200. Ohne Zweifel haben die verkieselten Hölzer der Wüste, welche der bewegliche Flugsand begräbt, zu solchen lächerlichen Behauptungen die erste Veranlassung gegeben, auch mochten die Pyramiden, riesige Sphinxe und andere Denkmäler des ägyptischen Alterthumes, die troz ihrer Größe dem von Westen eindringenden Sandmeere nur geringen Widerstand entgegenzusetzen vermögen, auf die Phantasie der

Reisenden das Ihrige wirken. So erzählt uns der Oxforder Philologe Schaw (Reisen, Theile der Barbarey und Levante betreffend. Leipzig 1765. S. 139) von einer Stadt Ras Sem, die im Königreich Barka gänzlich mit allem Lebendigen darin versteinert sei. Die Aufgeklärten jener Gegend glaubten zwar nicht mehr daran, aber man hielt die Fabeln doch immer noch für erheblich genug, um sie zu widerlegen. Echiniten, die man für Brodlaibe ausgab, und verkieselte Hölzer waren dort zu finden, und unter dem Wüstensande ein See, dessen „schweres und wichtiges Wasser beim Trinken wie Quecksilber blos durch den Körper durchgeht", worin der Philologe das „versteinernde Fluidum" vermuthet. Aldrovand (Museum metallicum pag. 823) bildet aus der Tartarei eine Gruppe versteinerter Menschen, Kameele und Hunde ab, und hielt die Sache um so wahrer, da ja schon Avicenna ganze Thiere in Steine, besonders salzige, verwandelt gesehen habe. Durch Lot's Weib, S. 199, trat bei den Christen das Salz an die Stelle des heidnischen Kiesel. Lag doch schon unter dem kühlen Atlas die Stelle, wo man durch Felder und Wege zerstreute Gestalten von Menschen und Thieren sah, die durch den Anblick der Gorgonen-Schwester Meduse in Stein verwandelt waren.

> Gorgoneas tetigisse domos: passimque per agros,
> Perque vias vidisse hominum simulacra, ferarumque
> In silicem ex ipsis visa conversa Medusa.
>
> Ovid. Metam. IV. 778.

(5) S. 203. Wie man schon auf die feinsten Merkmale Achtung gab, beweist die Bemerkung von Buffon (Hist. natur. 1749. Tom. I. pag. 292) über das Thier der Purpurschnecken. Dieselben sind blutgierige Fleischfresser: zu dem Zwecke haben sie eine lange Zunge in einer knöchernen Endspitze endigend, womit sie die härtesten Muschelschalen anbohren und durch das entstandene Loch das Fleisch aussaugen können. Nun findet man im Tertiärgebirge gar häufig solche durchlöcherte Schneckenhäuser: die Löcher sind zierlich kreisrund, außen etwas

weiter als innen, und nicht zu verkennen. Es konnte in der That kein schlagenderer Beweis für die frühere Existenz von lebenden Thieren in diesen Schalen gefunden werden. Auch Woodward scheint nach Buffon schon davon gewußt zu haben. Bei vortertiären Muscheln finden sich solche Löcher höchst selten und dabei noch von zweifelhafter Form. Es waren also jene blutsaugenden Purpurschnecken, die durch ihren farbigen Saft im Alterthume so hohen Werth hatten, jedenfalls früher viel zahmer.



Fusus corneus aus der Subappenninischen Tertiärformation von Asti. Von Purpurschnecken angebohrt an dem schwarzen Kreisfleck.

(6) S. 204. Man hat dieser vielbesprochenen Woodwardischen Behauptung den Sinn untergelegt, als sei für einen Augenblick durch die Allmacht Gottes alle Cohäsionskraft der Erde aufgehoben worden, und nur die der Muscheln und Knochen geblieben, Torbern Bergman, Physikalische Beschreibung der Erdkugel. 1780. II. S. 230; Friedr. Hoffmann, Geschichte der Geognosie. 1838. S. 51. Doch liegt das gerade nicht in obigen Worten, obgleich ich die englische Originalausgabe zu vergleichen nicht die Gelegenheit habe.

(7) S. 215. Schon im 17. Jahrhundert theilten Zoologen die Meeresmuscheln in pelagische, welche in der Hochsee, und in littorale, welche an den Ufern leben, ein. Am schwierigsten zugänglich waren die pelagischen, daher glaubte noch Buffon (Histoire natur. 1749. tom. I. pag. 290), hier könnten die unbekannten Muscheln der Erdschichten wohl leben, wenigstens wagte er ihr Ausgestorbensein nicht direct zu behaupten. Nur die Knochen einiger Riesensäugethiere konnte er mit lebenden nicht in Uebereinstimmung bringen. In den époques de la nature, Paris 1778. pag. 39 wird jedoch schon eine Degeneration früherer Riesengeschöpfe zur heutigen Zwergform

mit Entschiedenheit behauptet, die Wärme sei nicht mehr groß genug, um solche Kolosse zu nähren. Er meinte damit hauptsächlich das sibirische Mammuth (Elephas primigenius) und das nordamerikanische Mastodon angustidens, welch letzteres zu jener Zeit noch allgemein für eine Riesenform von Hippopotamus gehalten wurde. Ingeniös war die Art, wie der große Naturforscher sich das Faktum des Aussterbens erklärte: da es keinem Zweifel unterliegen könne, daß die Stoßzähne des sibirischen Mammuths dem asiatischen Elephanten angehörten, weil die Pariser Drechsler sie ganz so wie Elfenbein fänden und bearbeiteten, nur als ivoir cuit vom lebenden ivoir crud unterschieden, und da ferner heutiges Tages jene nördlichen Breiten solche Thiere nicht mehr zu nähren vermöchten, so müßte die Erde kälter geworden sein. Mit dem Kälterwerden aber zogen sich die Thiere zurück, bis sie endlich an den Wohnsitzen des tropischen Asien und Afrika ankamen, wo wir sie heute noch, freilich viel kleiner, fänden. In Amerika war dagegen eine solche Reise nach dem warmen Brasilien nicht möglich, weil der gebirgige Isthmus von Panama ein unübersteigliches Hinderniß entgegensetzte, die großen Pachydermen mußten daher am Rande des mexicanischen Meerbusens ihren Tod finden, im Meere ertrinken. Nicht minder hätten von den riesigen Meeresmuscheln wegen Mangel an Wärme einige vom Schauplatz abtreten müssen, unter andern die großen versteinerten Voluten von mehreren Fuß (er meint damit ohne Zweifel das Cerithium giganteum S. 134 des Pariser Tertiärbeckens), und die versteinerten Ammonshörner von 2—3 Fuß Durchmesser. Ja in der Champagne sei ein Ammonit größer als ein Mühlrad (??) gefunden worden, da er nach glaubwürdiger Versicherung 8 Fuß Durchmesser und 1 Fuß Dicke mäße. Man habe das Wunderexemplar ihm schicken wollen, allein ein Gewicht von etwa achttausend Pfund sei bei der großen Entfernung von Paris ihm zu kostspielig gewesen (l. c. tom. II. pag. 240). Solche kolossalen Dimensionen sind zwar für eine Schnecke bis jetzt nicht wieder beobachtet

worden, denn die größten schwäbischen Individuen überschreiten kaum 2 Pariser Fuß, und der fleißigste aller französischen Sammler, Alcide d'Orbigny (Paléontologie française. Terr. crét. 1840. tom. I. pag. 336), fand am Ammonites Lewesiensis der chloritischen Kreide das größte Maaß $\frac{5}{4}$ Meter, also noch nicht 4 Pariser Fuß: indeß mag es sein, daß zuweilen auch dieses Maaß noch überschritten wird, Spuren davon kennt man, doch überschätzten die ältern Petrefaktologen gar gern die Größe der Erfunde.

Auch deutsche Sachkundige, wie der Superintendent Schröter, erkannten die Lücken in der lebenden Welt sehr gut, doch behauptete der berühmte Blumenbach in Göttingen (Beiträge zur Naturgeschichte, 1790. S. 6) zuerst, „daß schon einmal nicht blos eine oder die andere Gattung, sondern eine ganze organisirte präadamitische Schöpfung auf unserem Erdboden untergegangen sei.“ Seit Se. Brittische Majestät durch die großen Seereisen den Ocean fast besser kennen lehren lassen, als das feste Land unsers Planeten, müsse man der Hoffnung wohl entsagen, daß die Originale zu diesen weitläuftigen Thiergeschlechtern, wie sie nur in dem Göttinger Pflasterstein wimmeln, noch in unsern Weltmeeren versteckt leben sollten.

(8) S. 216. Auf die Menge eckiger Granitblöcke, welche auf dem Kalkgebirge des Jura in mehreren tausend Fuß Höhe über dem Spiegel des Genfersee einen öden Gürtel bilden, hat zuerst Horace Bénedict de Saussure (Voyages dans les Alpes. 1780. Tom. I. §. 203. pag. 196) die ganze Aufmerksamkeit der Geologen gerichtet. Es war dem großen Alpenkenner gleich klar, daß diese Fremdlinge, so vollkommen mit den Gesteinen des 15 Meilen fernen Mont Blanc übereinstimmend, nur durch ein außerordentliches Ereigniß ihren Weg über Bergschründe und Seetiefen dorthin gefunden haben könnten. Doch dachte er blos an die Gewalt von Wasserkraft thätig zu einer Zeit, als die Pforte der Rhone beim Fort de l'Ecluse zwischen Jura und Vuache, die Cäsar (de bello gallico lib. 1. cap. 9) schon vortrefflich beschreibt, noch nicht dem Abfluß offen stand.

Die größte Macht des Stoßes mußte der Richtung der Rhone zwischen Martigny und dem See folgen, denn ihr gegenüber sei der Jura am meisten belastet. L. v. Buch (Abh. Berlin. Akad. Wissensch. 1811. S. 161) ging nicht blos in diese Ideen ein, sondern zeigte auch, daß allerdings am Chasseron (oberhalb Yverdun) die Blöcke ihre größte Höhe (3100′ über dem Neufchateller-See) erreichen, und von hier aus in Curven langsamer nach Nord, schneller nach Süd sich senken. Vom Chasseron dringt das Auge tief in das Wallis hinein im Hintergrunde mit dem Pointe d'Orner, dem nördlichsten Granitausläufer des Mont Blanc: „die Entfernung der Spitze des Orner vom Chasseron beträgt ungefähr 356,117 Fuß; die Differenz ihrer Höhe ist etwa 5100 Fuß. Da nun der Stoß der Blöcke in derselben Zeit die Entfernung durchgeführt haben muß, in welcher sie die Höhendifferenz hätten durchfallen können, so bleibt ihnen zu ihrem Wege bis zum Chasseron nur 18 Secunden; sie wären daher mit einer Geschwindigkeit von 19460 Fuß fortgeeilt. Das ist unglaublich." Es müßten weit allgemeinere Ursachen mitgewirkt haben. Dennoch dachte auch er nur an Wasserkraft, weil de Luc's vulkanische Ausbrüche und Dolomieu's schiefe Ebene, auf welcher die Dinge herabgerutscht sein sollten, nirgends zu finden waren.

Da erschien 1815 John Playfair, Esq., late Professor of natural philosophy in the university of Edinburgh, in der Schweiz, und gleich beim ersten Anblick wurde es ihm klar, daß ein eckiger Block wie der Pierre à Bot, 800′ oberhalb Neufchatel, 64′ lang, 32′ breit und 16′ hoch, von 50,000 Ctr. Gewicht, nimmermehr durch einen Wasserstrom, und sei er noch so mächtig, am Steilgehänge des Gebirges abgelagert werden konnte. „Nur ein Gletscher, welcher in seinem Laufe das weite Thal erfüllte und vor sich die Blöcke sicher vor Reibung einherschob, bildet das einzige Agens, das solche scharfeckige Gesteine aus solcher Ferne herbeiführen konnte. Die größere Höhe der frühern Berge gab dazu die hinlänglichen Mittel" (The Works of Playfair, 1822. tom. I. pag. XXIX).

Obwohl beim Schweizer Volk, bei Sennern und Jägern, schon längst eine ähnliche Ansicht herrschte, so waren die Gelehrten darüber doch sehr betroffen. Man ersieht das aus Göthe's (Wilhelm Meister's Wanderjahre, Buch 2. Cap. 10. Ausgabe letzter Hand. 1830. Bd. 22. S. 180) Aeußerung: „zuletzt wollten zwei oder drey stille Gäste sogar einen Zeitraum grimmiger Kälte zu Hilfe rufen und aus den höchsten Gebirgszügen, auf weit in's Land hingesenkten Gletschern, gleichsam Rutschwege für schwere Ursteinmassen bereitet, und diese auf glatter Bahn, fern und ferner hinausgeschoben im Geiste sehen .... Diese guten Leute konnten jedoch mit ihrer etwas kühlen Betrachtung nicht durchbringen." Allein was jetzt noch kühl aufgenommen wurde, vertheidigten nach Verlauf von 20 Jahren Schweizer Naturforscher erster Größe um so hitziger. Zuerst stimmte Venetz (Leonhard und Bronn, Jahrb. 1837. S. 472) in Folge mehrjähriger Untersuchung der Walliser Gletscher der Ansicht öffentlich bei, denn die Wälle gleichen vollkommenen Moränen, Blöcke stürzten herab und brachen unten entzwei, wie die nebeneinanderliegenden Trümmer beweisen. Joh. v. Charpentier wollte das widerlegen und wurde statt dessen durch eigenes Beobachten selbst bekehrt (Essai sur les glaciers. Lausanne 1841). Denn wenn schon in Folge sechs kühler und regnerischer Jahre, 1812—18, der Aargletscher 150′ vorrückte, so fällt bei etwas günstigern Bedingungen die Sache gar bald in den Kreis der Möglichkeiten. Unser Schicksal scheint an einem schwachen Faden zu hängen. Agassiz griff das seit 1837 mit einem Feuereifer auf, der weder Mühe noch Kosten scheute, das wichtige Problem nach allen Seiten zu beleuchten. Aber ihm (und namentlich seinem geistreichen Freunde Schimper) genügte nicht mehr der öde Gletscher, welcher quer die Ebene des Genfer Sees durchschnitten hätte, um die Last seiner Moränen an den südlichen Abhängen des Jura hinaufzuschieben, sondern die Erscheinung wuchs unter der Hand so riesengroß an, daß man die kühne Behauptung wagte, das Eis habe die letzte Schöpfung von

der ganzen Erde vertilgt, unter der starren Decke seien endlich die Alpen hervorgebrochen, und bei dieser Gelegenheit die Urgebirgsblöcke pfeilschnell bis zu den Rändern des Jura gerutscht (Leonhard's u. Bronn's Jahrb. 1838. S. 194). Nun das geht wohl zu weit. Unsere Nachkommen dürften ob solchen Kühnheiten, in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts ausgesprochen, den Kopf schütteln, daß aber Gletscher und keine Sündfluth die Blöcke hingeschoben haben, darüber sind die Schweizer Geologen einverstanden.

VII.

Der Mensch.

Ohne Widerrede kommt man beim Durchmustern der Erdschichten stets auf einen Punkt, wo es an jeder Spur lebendiger Geschöpfe fehlt, und wo auch der Theorie nach gar kein samengebornes Wesen bestehen konnte. Was die Alten bereits philosophirten, das hat unsere Zeit durch Thatsachen bewiesen. Früher nahm man nun einfach an, daß die todte Erde Pflanzen und Thiere hervorsprossen ließ, die, höchstens durch Fluthen in ihrer Ruhe gestört, lustig fortlebten bis auf den heutigen Tag, ohne wesentliche Veränderungen zu erleiden (1). Allein so ist es entschieden nicht. Sondern seit dem ersten Schöpfungstage sind die Wesen stets andere und andere geworden, sie haben sich nicht zum Schlechtern, wohl aber zum Bessern entwickelt, bis zuletzt die Spitze der Schöpfung, der Mensch, auf den Schauplatz trat. War früher auch der erste Schöpfungsact des Lebendigen unbegreiflich, so blieb doch nach ihm Alles verständlich, denn Thiere und Pflanzen besamten einander, als wüßten sie sich selbst vor ihrem Untergange zu schützen bis zum großen Weltbrande, S. 212. Jetzt aber kommt noch eine zweite Unbegreiflichkeit hinzu: die fortwährende Veränderung der Wesen. Leider herrscht

noch Streit, ob man dieselbe stetig oder unterbrochen denken solle. Viele nehmen sogenannte Krisen der Natur an. Sie meinen, daß von Zeit zu Zeit durch Feuer, Frost oder Wasser alles Leben von der Erde vertilgt sei und die ganze organische Schöpfung von Neuem begonnen habe. Diese Ansicht hat jedoch große innere Unwahrscheinlichkeit. Denn obwohl in den verschiedenen Formationen verschiedene Versteinerungen auftreten, so sind doch die meisten Hauptformen einander so ähnlich, daß es hart von der Natur wäre, wenn sie alles dieses durch ein allgemeines Blutbad vernichtet hätte, um im nächsten Augenblicke wieder fast die gleichen Formen aus der todten Materie in's Leben zu rufen. Nehmen wir den Gavial unseres Lias, S. 126, so steht er dem lebenden des Ganges schon so nahe und ist durch zahlreiche Zwischenglieder bis zum obersten Jura hinaus so innig damit verbunden, daß man ihn, ohne Irrthum zu fürchten, als die nur wenig veränderte Urrace unserer Zeit ansehen dürfte. Aber ganz stimmt er nicht überein: die ältesten Schädel im Posidonienschiefer des Lias haben die hintern Nasenlöcher (Choanen) weit nach vorn unter den Augen, wie bei Säugethieren; beim Gavial aus dem Oolith von Caen treten sie schon entschieden weiter zurück. Von den jüngern weiß man es zwar noch nicht, aber wahrscheinlich nimmt das Zurücktreten zu bis zu den prachtvollen Resten aus dem Calcaire pisolitique vom Mont Aimé (Marne), den Gavialis macrorhynchus Bl., der auf der Gränze zwischen Kreide- und Tertiärgebirge liegend die Choanen schon ganz nach hinten, wie lebende, hat, auch sind die Wirbelkörper nicht mehr biconcav. So ließen sich zahllose Beispiele ausführen, die es mehr als wahrscheinlich machen, der Lebensfaden der Schöpfung sei zu keiner Zeit abgeschnitten, sondern Leben erzeugte Leben in stetiger Kette. Freilich scheint dieß auf den ersten Anblick dem Fundamentalsatze unserer Zoologen, daß die Jungen den Aeltern gleich bleiben müssen, zu widersprechen, aber sind denn unsere Sinne wirklich so fein und im Stande, den Satz über allen Zweifel zu erheben? — Wenn also das

Lebendige aus Lebendigem ward, so konnte es nur durch Veränderung werden; durch Enkel oder Zwischenglieder, die den Aeltern nicht mehr gleich blieben.

Die Wissenschaft ist auch hier mit dem Fortschritt nicht leichter und klarer, sondern schwieriger und dunkler geworden. Aber gestehen wir uns: im Schaffen einer stabilen Welt läge zwar eine starre Macht, der wir uns beugen müßten, wenn aber die Dinge ewig veränderlich fortschreiten, wenn schon im Keime der Drang liegt, daß ihn die Zeit über sich hinausführe, und selbst dem Unbedeutendsten der Adel der Zukunft inwohnt, so liegt darin eine lichte Hoffnung, der wir gern die dunkle Gegenwart zum Opfer bringen könnten.

Es gibt in warmen Gegenden, wie im äußersten Norden, kleine, kaum sichtbare Mücken, eine furchtbare Plage für Thiere und Menschen, die wir in unsern gemäßigten Zonen glücklicher Weise nicht kennen. Sie erzeugen nicht blos juckende Stichwunden, sondern kriechen in Augen, Nase, Ohren, und machen dort Schmerzen, die zur Verzweiflung führen. Beelzebub, der Oberste der Teufel, war Dominus muscarum (Herr der Mücken)! Kein Wunder, daß man sich seit früher Zeit um diese Landplage kümmerte. Ihre rothen Larven waren schon dem Aristoteles (330 a. Chr.) ganz gut bekannt, sie erzeugen sich in stehenden Gewässern öfter in solcher Menge, daß das Wasser in Blut verwandelt zu sein scheint und stinkend wird, wie einst bei den Plagen Aegyptenlands. Den Juden war es daher ein strenges Gesetz, von solcher Brut verunreinigte Getränke durchzuseihen, damit ja keiner der Heerschaaren Beelzebubs in ihren Magen geriethe! Das macht die Worte des Heilands klar: wehe euch Pharisäern, die ihr Mücken seiget, und Kameele verschlucket. Woher aber diese Thierchen im Frühjahr plötzlich kamen, das wußte selbst der große Aristoteles nicht anders zu deuten, als sie entständen aus dem Schlamm durch generatio aequivoca (Selbsterzeugung). Nicht blos Mücken, Flöhe, Läuse und verwandtes Ungeziefer ließ man frei aus der Erde entstehen, sondern auch Frösche,

Schlangen (2), Mäuse, selbst der Aal, bei welchem Aristoteles keinen Eierstock finden konnte, war lediglich ein Kind des Schlammes! Bis in die letztern Jahrhunderte herein fand man es ganz natürlich, daß zwischen Leben und Tod eine nur schwache Gränze gezogen sei, die Jedermann zur Demuth stimmen mußte. Als nun vollends 1675 Leuvenhoek zu Delft (Holland) in einem Tropfen Regenwasser mehr lebendige Thierchen fand, als Menschen auf der Erde wohnen, so schien ihm das ein glänzender Beweis der bekannten Lehre des alten Demokrit, welcher Alles aus Atomen aufbaute: selbst der Leib des Menschen bestand von jetzt an aus diesen „Infusionsthierchen". So unbehaglich das Gefühl auch sein mochte, sich aus solchen lebendigen Schmarotzern zusammengesetzt zu wissen, so mußte man am Ende für die weise Fürsorge noch dankbar sein, daß die Dingerchen nicht eigenwillig auseinander liefen. Zwei Jahre darauf wurden sogar im Samen Thierchen entdeckt, nun erst war die Natur auf ihrem geheimsten Schöpfungswege belauscht: Prof. Sturm von Altdorf behauptete 1689, die ganze Luft hänge voll solcher kleinen Menschen und Thiere, die man ein- und ausathme, die brauchbaren würden von der Natur verwendet und die unnützen wieder ausgeschwizt. Ein Jesuit Bonani 1690 bewies dabei, daß die generatio aequivoca keineswegs der Bibel widerspräche, es sei gar nicht nöthig, daß alle diese kleinen Thierchen in die Arche gegangen wären.

Geht man der Frage, wie kamen die Geschöpfe auf den Schauplatz, nach, so will es einem allerdings dünken, die Sache könne nur in und durch die Kräfte der Erde vollbracht sein. Auch haben tiefere Philosophen unsern Planeten stets als einen Kosmos betrachtet, welcher, sich selbst genug, der geistigen Befruchtung von außen nicht bedürfe. Zwar sagt Moses schön, Gott der Herr machte den Menschen aus einem Erdenkloß, und er blies ihm ein den lebendigen Odem in seine Nase. Aber hören wir nur, wie gerade gegen diese Ansicht Naturforscher und speculative Theologen zu Felde ziehen.

Dr. Strauß in seiner Dogmatik (I. pag. 684) knüpft insonderlich an den Bandwurm an: da derselbe etliche 20 Fuß lang werde (er wird sogar über 60 Ellen), so sei er kein kleines Thier mehr gegen den Menschen; und da nun ferner feststehe, daß er in uns von freien Stücken ohne Zeugung komme, so könne auch der erste Mensch ohne Zeugung entstanden, d. h. von selbst aus Erde geworden sein. Hätte man schon damals entgegnen können, daß das Werden eines Bandwurms in unserem Leibe doch offenbar weiter nichts zeigt, als den Abfall eines niedern Thieres von einem höhern, während daß umgekehrt ein Fortschritt vom Unvollkommneren zum Vollkommneren nachgewiesen werden müßte: so haben doch noch zum Ueberfluß unsere Aerzte und Physiologen heute hinlänglich dargethan, daß die Bandwürmer allerdings **nur aus Eiern** entstehen, und **nie anders**. Man weiß, daß jedes Glied des Thieres eine Unzahl kleiner Eier birgt, die schon durch die Geburtsstätte daran gewöhnt wurden, im Unrath nicht gleich umzukommen. Merkwürdiger und erschwerender Weise bringen es die Thiere nie in **einem** Körper zur Reife, sondern die Eierchen, welche auf feuchtem Boden gesund und entwickelungsfähig bleiben, müssen von andern Thieren (besonders Schweinen) verschlungen werden, im fremden Leibe zu Blasenwürmern (Cestoden, Finnen) reifen, die mit Häckchen am Munde plötzlich eine gewaltige Wanderlust bekommen, sich durch Darmkanal, Muskeln, Knochen bis zum Hirn und Augen innere Wege bahnen, woraus bei Schafen die Drehkrankheit entsteht. Nach Dr. Küchenmeister in Zittau (Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. Leipzig 1855. S. 11) lassen sich diese Wege nach mehreren Wochen durch Exsudatstreifen noch erkennen, ja um alle Zweifel zu heben, hat man durch Fütterung von Eiern in verschiedenen Hausthieren solche Parasiten erzeugt. Sollen daraus nun Bandwürmer entstehen, so müssen diese Blasenwürmer in den Magen eines andern Thieres zurück, was beim Menschen hauptsächlich durch ungekochte Fleischspeisen geschieht. Bei den Thieren hat der Haushalt

der Natur noch leichter für das Fortkommen gesorgt: so findet man in der Leber von Mäusen und Ratten gar häufig kleine Cestoden, die ihrer Erlösung harren. Wird nun ein solches Mäuschen von einer Katze gefangen und gefressen, so entwickelt sich daraus der Katzenbandwurm. Gerade diese doppelte Gefahr des Unterganges, welche Eiern und Embryonen droht, beschränkt zur Genüge das Ueberwuchern, zu welchem sonst leicht die Unzahl von Eiern die Veranlassung geben könnte.

Aber verhalte sich auch die Sache, wie sie wolle, so ist man in der Stufenleiter der ungleichförmigen Zeugung noch lange nicht bis zum Bandwurm gekommen. Ja es scheint, daß nicht einmal eine der niedrigsten mikroskopischen Pflanzen (Diatomeen) anders als aus Keimen entstehen könne.

Ehrenberg hat in dieser Beziehung durch sein großes Werk (Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838) sich ein unsterbliches Verdienst erworben, denn er machte zuerst 1834 gegen die alte Aristotelische Vorstellung von der generatio aequivoca die gewichtigsten Einwendungen. Infusionsthiere und Infusionspflanzen (3), die übrigens oft sehr schwer von einander zu unterscheiden sind, entstehen zwar schon nach wenigen Tagen in Aufgüssen über organische Stoffe beim Zutritt der Luft. Doch stellte sich bei genauerer Prüfung fast mit Gewißheit heraus, daß alle jene kleinen Wesen dennoch nur Keimen und Eiern ihr Dasein danken. Freilich müßten diese Eier in der Luft herumfliegen, aber kleiner als die feinsten Sonnenstäubchen können sie auch trocken durch den leichtesten Wind aus Dachrinnen und vom Boden fortgeführt werden. Schulze, Schwann (4) und neuerlichst Unger (Denkschriften Kais. Akad. Wiss. Wien 1854. Bd. VII. S. 185) haben in dieser Beziehung die genauesten Untersuchungen angestellt. Darnach scheinen die Keime lediglich durch die Luft herbeigeführt zu werden, welche dann im Aufguß zum Leben kommen. Unger fand, daß selbst im reinsten destillirten Wasser der einfachste vegetabilische Körper, die niedrige Alge, Protococcus minor, beim Zutritt gewöhnlicher Luft entstehe, ward aber die Luft

vorher gereinigt, so zeigte sich selbst nach mehreren Jahren nicht die Spur von organischer Substanz, doch reichte das kaum einige Secunden währende Oeffnen des Korkes hin, um das grüne Pflänzchen nach kurzer Zeit in der wieder geschlossenen Flasche wachsen zu sehen. Solche Versuche müssen allerdings nachdenklich machen, und uns dem alten Harvey's-schen Satze: omne vivum ex ovo (alles Lebendige aus dem Ei) wieder in die Arme führen. Aber wie stände es dann um das Begreifen der organischen Schöpfung?

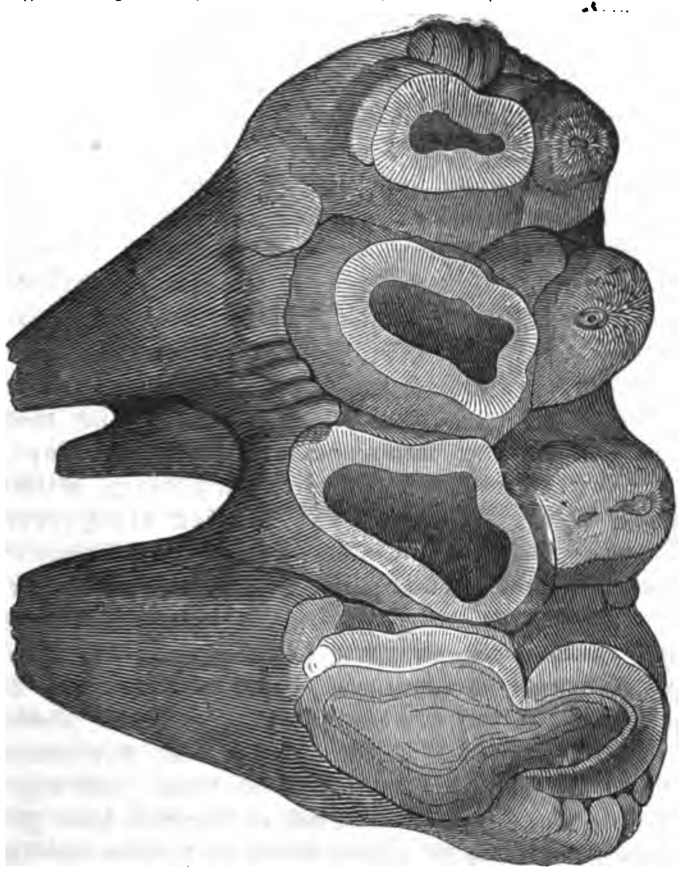
Begreifen heißt für den Naturforscher sehen, und nur auf dieser Basis darf er Schlüsse ziehen. Wenn aber heutiges Tages unter unsern Augen nicht einmal ein ärmliches organisches Bläschen, wie jener Protococcus, ohne vorherigen Keim entstehen könnte, welcher besonnene Forscher wagte dann voreilig zu behaupten, der ganze Schmuck der Pflanzen- und Thierwelt bis zum Menschen herauf dürfe nur im todten Schoße der Erde erzeugt sein. Wartet doch wenigstens, bis die Sache entschieden ist! Aber Manchen erscheint die Macht des Schöpfers, dem todten Erdenkloß einen lebendigen Odem einzublasen, so mißbehaglich, daß sie nicht einmal warten können, sondern lieber den absurdesten Träumen sich hingeben, um nur als scheinbare Sieger dazustehen. Ja! rufen sie, wenn auch unsere heutige Erde nichts Lebendiges mehr aus sich hervorbringen könnte, so ist das leicht erklärlich: jetzt gleicht sie einem alten Mütterchen, aber in ihrer Jugendzeit, da war es anders! Man lese nur die Werke derjenigen, die sonst mit der schärfsten Lauge des Verstandes Alles zu beizen pflegen, was sich nur von menschlichen Regungen gegen abstracte Naturgesetze in uns aufthun will, man lese, wo es sich um organische Anfänge handelt, wie dann im Busen der alten Formationen plötzlich aller Dreck von Leben wimmelt und die Allmacht der todten Erde im Schaffen nicht satt werden kann, damit es den Ungeheuern nicht an schmerzfühlendem Material fehle, woran sie zuletzt selbst nicht ungestraft ihre Lust nach Blut fort und fort sättigen könnten (5). Ganz trunken von solchen

Ideen begreift man Männer kaum, die sonst des Wartens so gewohnt, hier sich völlig überstürzen und ihren Feinden Blößen geben! Man frägt sich, ist es Ernst oder Scherz, wenn der geistreiche Oken noch 1819 (Isis pag. 1121) behauptete, blos der Mangel an Wärme sei Schuld, daß das heutige Meer keine Menschen mehr hervorbringen könne. Früher, da hatte es Blutwärme, und zu Tausend und aber Tausend wurden die jungen Menschen an den Meeresküsten ausgeworfen. Freilich mußten sie etwas größer sein, als unsere heutigen Neugeburten, sonst hätten die Kinderchen sich nicht fortbringen können. Aber im Uterus des Elephanten hätte ja schon ein Junge von 2 Jahren Platz, er malt ein solches allerliebstes Ei sogar hin!! Wurden die Bürschchen mit ihren entwickelten Zähnen nun ausgeworfen, so kamen zwar viele wieder um, einzelne glückliche jedoch fanden Würmer, Schnecken, weiter vorwärts Kirschen, Aepfel, endlich fingen sie sogar ein Mäuschen, und so durch Fleisch erkräftigt wurden sie die Stammältern unseres Geschlechts!? — Wenn man auch darüber nicht gern schreibt, so habe ich doch Physiologen antworten hören: man könne sich wohl denken, wie in einer Lache von Blutwärme selbst menschliche Keime hätten zur Reife gelangen können (6).

Das ist der Mensch in seiner Beschränktheit des Geistes, der da meint, er müsse Alles denken können, sonst sei es nicht. Erlaubten sich Philosophen solches, so kann man darüber hinwegsehen, denn was bliebe ihnen, wenn sie nicht mehr denken sollten. Als Naturforscher dürfen wir jedoch nur aus richtigen Beobachtungen schließen, müssen aber dabei stets die Schranke bezeichnen, über die nichts hinausgeht.

Wenn es sich um die Schöpfung des Menschen handelt, so wäre vor allem der Zeitpunkt thatsächlich zu bestimmen, wann der erste auf Erden erschien. Schon darauf kann die Geologie höchstens mit Wahrscheinlichkeit antworten, es scheint nur, daß das vernünftige Wesen erst zuletzt auf den Schauplatz trat, als die Erde schon ein dem heutigen höchst ähnliches Kleid angezogen hatte. Damit wäre aber der Hypothese, welche

der frühern Erde ganz absonderliche Geburtskräfte zutheilen will, schon der Nerv genommen. Die Alten haben zur Beantwortung dieser Frage schon deßhalb nichts beitragen können, weil sie über die Entwickelung des Menschen eine falsche Vorstellung hatten: sie glaubten an ein früheres Riesengeschlecht, was im Laufe der Zeit sich immer mehr abgeschwächt habe. Offenbar gaben hierzu wieder fossile Knochen die erste Ver-



Oberer Backenzahn von Mastodon angustidens, aus den Bohnenerzen der schwäbischen Alp bei Melchingen, südlich Tübingen.

anlassung. Gedanken und Vorstellungen der Völker knüpfen gar gern an vorhandene Dinge. Die Knochen der Mammuthe und namentlich die Backenzähne des ausgestorbenen Mastodon augustidens ließen sich nicht anders deuten. Und was könnte auch einem Riesenzahn ähnlicher sehen, als vorstehende Abbildung, dem Oberkiefer eines solchen wurzelwerkfressenden Pachydermen entnommen, der in den jungtertiären Bohnenerzen unserer schwäbischen Alp begraben wurde. Der stattliche Zahn (er ist übrigens nur von sehr mittelmäßiger Größe), hat zwar einige Hügel mehr, als die hintern Backenzähne von unserem Geschlecht, aber was thut das zur Sache. Die ganze Art der Hügelung paßt so vortrefflich, daß schon der heilige Augustin, als er bei Utica einen Zahn sahe, woraus man 100 Menschenzähne hätte machen können (de Civ. Dei XV) völlig bestärkt wurde, daß unter den vorsündfluthlichen Menschen Riesen waren. Ja Kaiser Augustus sammelte solche Erfunde, wie die interessante Stelle bei Sueton (Octav. Aug. cap. 72) deutlich beweist, wo es heißt: „seine bescheidenen Villen waren nicht sowohl mit Statuen und Gemälden geschmückt, sondern mit bedeckten Gängen, Hainen und Dingen, die sich durch Alter und Seltenheit auszeichneten, als da sind auf Capri die großen Gebeine von immensen Thieren, welche Knochen der Giganten und Waffen der Heroen genannt werden (gigantum ossa et arma Heroum).“ Dazu paßt die Sage vom Riesen Orestes, die uns Herodot (lib. I. cap. 67 u. 68) aufgezeichnet. Ein tegeatischer Schmied redet daselbst einen Spartaner folgendermaßen an: „Höre, Freund Lakonier, ich meine wohl, hättest du gesehen was ich, du würdest dich stark verwundert haben. Ich wollte nämlich da in dem Hof einen Brunnen machen, und stieß unterm Graben auf einen Sarg von sieben Ellen Länge. Und wegen des Unglaubens, den ich hatte, daß die Menschen keiner Zeit größer gewesen, als die jetzigen, öffnete ich denselben und sah den Todten, daß er an Länge dem Sarge gleich kam. So habe ich's gemessen und dann zugeschüttet.“ Die Spartaner

hielten das für Orestes Grab, und stahlen es in der Nacht aus, weil der Orakelspruch der Pythia ihnen gesagt hatte, daß sie über die Tegeaten siegen würden, wenn sie Orestes Gebeine, des Sohnes von Agamemnon, sich verschafften. Plinius (hist. nat. 7. 16) behauptet, „daß das ganze Menschengeschlecht von Tage zu Tage noch kleiner werde, denn die Söhne seien selten größer als die Väter, weil die Hitze, welcher sich das Zeitalter zuneige, die Fruchtbarkeit des Samens verzehre. Schon der alte Sänger Homer klage über Abnahme der Leibesgröße. In Creta brach das Erdbeben einen Berg, und ein aufrechter Körper von 46 Ellen stand darin! Der größte Mann zu seiner Zeit, ein Araber Gabbaras, maß nur 9 Fuß 9 Zoll." Wer erinnerte sich nicht des Homerischen Cyclopen Polyphem auf Sicilien, wo bereits Empedokles von Agrigent (450 a. Chr.) die dortigen Hippopotamusknochen für Riesengebeine deutet, gegen die das heutige Geschlecht als Kinder erscheine. Was Wunder, daß nun ein gewisser Boccatius in einer Höhle bei Trapani an der Westecke Siciliens einen solchen Cyclopen sitzend fand, auf einen mächtigen Stab gestützt. Athanasius Kircher (Mundus subterraneus II. S. 56) bildet ihn ab, er war vierhundert Fuß lang, zerfiel aber leider, wie das schon Aristoteles von Leichnamen erzähle, bei der leisesten Berührung zu Asche, und nur drei Zähne blieben über. Reich an solchen Knochen und Zähnen sei eine Höhle bei Palermo, unmittelbar über der ausgezeichneten Quelle mare dulce. Und wirklich haben auch die Engländer in neuern Zeiten ganze Schiffsladungen davon geholt, um sie zur Zuckersiederei zu verwenden (was jedoch mißlang, da es den Fossilen an Porosität fehlt): so liegt der Schluß, daß die Knochen schon zur ältesten Sage Veranlassung geben mochten, zu nahe. Erst im aufgeklärtern Zeitalter konnte man sie für reine Naturspiele halten (Kircher l. c. II. 60); nur gegen die Bibelstelle 1 Mos. 6, 4 gigantes erant super terram diebus illis (Riesen herrschten damals auf Erden), gegen Goliath und die Enak's Kinder S. 21 wagte man nicht zu sprechen, hatten ja doch „die

Schiffenden von den Magellanischen Eyländern sehr viele Männer von verwunderlicher Größe (Patagonier) angetroffen", die selbst noch einen Buffon überzeugten. Indeß da nach der Schöpfungsgeschichte nicht alle vor der Sündfluth Lebenden Riesen waren, so kam es nun den Diluvianisten hauptsächlich darauf an, nicht blos ertrunkene Thiere, sondern auch Menschen gewöhnlichen Schlages nachweisen zu können. Und hier zeichnete sich vor Allen unser Scheuchzer S. 205 als glücklicher Finder aus. Schon als Student (1692) zu Alttorf in Franken trieb ihn die Steinliebe (λιϑοφιλία), wie er selbst in einem Briefe an Baier (Jo. Jac. Baieri Sciographia 1730. S. 30) erzählt, mit seinem Heidelberger Freunde Langhans auf einen Spaziergang zum Galgen (ad patibulum). Als Langhans in dem Steinhaufen herumsuchte, gewahrte er von panischem Schrecken ergriffen (panico terrore perculsus) in einem aschgrauen Steine acht Rückenwirbel, glänzend wie schwarzer Firniß. Obgleich Baier sie 1708 als Fischwirbel (Ichthyospondyli) abbildete, so widersetzte sich Scheuchzer doch dieser bessern Deutung ausdrücklich, und bildete zwei davon als Menschenwirbel ab (Querelae piscium 1708). Arge Täuschung für einen Mediciner wie er, denn die runde und kurze Form ihrer Körper hat auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit Menschenwirbeln (Cuvier Rech. oss. foss. V. 2. S. 451 bestimmte sie als Ichthyosaurus S. 125). Aber erst im hohen Mannesalter 1725 fand sich sein berühmter Homo diluvii testis et ϑεόσκοπος (Mensch der Sündfluth Zeuge und Gottschauer) in den Sumpfkalken der zweiten Säugethierformation S. 137 von Oeningen am Bodensee auf der Höhe dortiger Molassegebirge, ein „Monument, wie es in der Kupferbibel (I. S. 66) heißt, welches um so mehr aufmerkungswürdig, weil es unstritt von der Sündfluth abstammt, gestalten es nicht nur einen Theil, sondern ein halbes Beingerüste vorzeiget, ingleichem nicht nur die obenhin aus- oder eingedruckte Figur ist, woraus die hochfliegende Einbildung einen Menschen bilden könnte, sondern das Wesen der Gebeinen, ja des Fleisches und anderer weichen Theilen selbsten

darleget, und das in ordentlicher- eines erwachsenen Menschen Beingerüst ähnlichen Art und Ebenmaß; kurz: ein recht seltenes Denkmal jenes verfluchten Menschengeschlechtes der ersten Welt." Er bildet nun in verkürztem Maße das beste Stück von 18" 6''' Par. Länge ab, „das zu erkennen gibt den Umcreyß des Stirnbeins mit Augen-Leisen, Ueberbleibsel des Gehirns, etwas Uebriges von der Nase, ein zierlich Stück von denen käuenden Mäußlein; weiters 16 Ruckgrad-Wirbel mit ihren Seitenfortsätzen, Anzeigen der Leber." Zu allen diesen machte endlich Diaconus Miller S. 206 den vortrefflichen viel genannten Knittelvers:

> Betrübtes Beingerüst von einem alten Sünder,
> Erweiche Stein und Herz der neuen Bosheits-Kinder!

Freilich war und blieb es bis heute ein recht seltenes Denkmal, das später Gesner für Fisch (Wels) und erst Cuvier richtig für einen geschwänzten Frosch aus der Familie der Salamander (Andrias Scheuchzeri) erkannte. Wollte man alle Mißgriffe aufdecken, die Kundige und Nichtkundige begiengen, so würde das zwar beweisen, welche ungewöhnliche Mühe man seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften diesem großen Geheimniß zugewendet habe, aber man würde auch nur zu deutlich erkennen, wie vorsichtig man im Abschließen der Resultate bei derartigen Untersuchungen sein müsse. Der Kampf gegen die Naturspiele wurde merkwürdiger Weise von Laien, namentlich Geistlichen, siegreich zu Ende geführt. So erzählt uns Pastor Büttner von Querfurth in Sachsen (Rudera diluvii testes 1710. S. 220): „als ich in der Stadt das Haus einer Wittwe bauen wollte, präsentirte mir ein Maurergeselle Mich. Schnorr, die Riebe (eine Saurier Rippe im Muschelkalke), so in der XXIV. Tabelle abgebildet. Man betrachte sie, wie man wolle, so finden sich Zeugnisse ihres animalischen Urstandes. Krümmen, Höhen, Tiefungen, Striefen, Porosität, Glätte, Cimet-Farbe wiedersprachen allen, ohne dem ertichteten, Natur-Spielen. Die Freude, welche

beym Empfang hatte, trieb mich, sie Freunden zu zeigen, auch denen, welche an dem Bivio Herculis stunden. Allein die Ueberzeugung war so groß, daß sie bei diesem Petrifacto der Wahrheit wieder die Lusus naturae gleich beipflichteten. Eben diese Riebe ist die Bewegniß-ursache dieser Schrifft." Der Leser kann sich nun denken, was in jenem über 40 Bogen dicken Werke stehen mag! Aber es wird denn doch bewiesen, daß der Untergang allerlei Fleisches hier auf der allgemeinen Schädelstätte der Erde liege. Die Bärenknochen in der Baumannshöhle auf dem Oberharz mußten von Menschen stammen, vielleicht auch, weil man wirklich einige Menschenknochen darunter fand. Der gelehrte Professor Walch (1762) an der Universität Jena faßte nun alle hierhergehörigen Erfunde unter dem gemeinsamen Namen Anthropolithen zusammen. Doch zählte man dahin die heterogensten Dinge, selbst Naturforscher, wie Spallanzani, deuteten die Gebeine von Ochsen aus den Süßwasserkalken der Insel Cerigo für Menschenreste, gerade so täuschten sich die Arbeiter von Paris in den Knochen ausgestorbener Dickhäuter der dortigen Gypsbrüche, bis endlich Cuvier volles Licht darüber verbreitete.

Aber wenn auch jetzt nicht leicht eine solche Verwechselung mehr begangen wird, so stellt sich doch wieder eine Schwierigkeit ganz anderer Art ein, von der man noch im vorigen Jahrhundert gar keine Ahnung hatte: es fragt sich, sind die gefundenen Knochen auch wirklich fossil? Das heißt, gehören sie einer vorweltlichen Formation an, sind sie so alt, als die mitvorkommenden Ueberreste ausgestorbener Thiere. Da man nun überdieß den Zeitpunkt des Aussterbens der letzten Säugethierschöpfung gar nicht in direkte Beziehung mit der historischen Zeitrechnung überhaupt bringen kann, weil es an jedem sichern Vergleichungspunkte fehlt: so erscheint gleich von vornherein die Verwicklung der Frage so groß, daß wir gern gestehen, es läßt sich darauf noch nicht sicher antworten. Früher hatte man vor allem, was aus dem Stein gegraben

wurde, mochte es auch noch so oberflächlich liegen, einen abstracten Respekt. Galt der Stein auch gerade nicht immer als das Urgebein der Muttererde, so mußte er doch alt sein. Als nun vollends Blumenbach (Beiträge zur Naturgeschichte 1790. S. 6) den ersten wahren Blick in die Vorwelt eröffnete, und aus den Pflastersteinen von Göttingen bewies, „daß schon einmal nicht blos eine oder die andere Gattung, sondern eine ganze organisirte präadamitische Schöpfung auf unserem Erdboden untergegangen" sei, so knüpfte sich an alle petrefaktologischen Erfunde ein immer steigendes Interesse, ja es war damit sogar die Hoffnung gegeben, daß man am Ende noch präadamitische Menschen finden könnte, als wenn Adam nicht der erste Mensch gewesen wäre. Ein unzweifelhaftes Menschengerippe 1805 von einem spanischen Offizier auf dem flachen Vorlande von Guadeloupe, Grandterre genannt, gefunden, gab dazu schon Hoffnung. Es wurde daher mit großen Kosten dem Brittischen Museum übersandt und 1814 vom König in den Philosophical Transactions beschrieben. Allein es fanden sich im gleichen Kalke noch lebende Korallen und Muscheln, wie Bulimus Guadelupensis, die nur zu deutlich bewiesen, daß wir es hier mit ganz jungen Bildungen zu thun haben, welche noch jetzt an den Küsten jener tropischen Meere gar schnell vor sich gehen. Größere innere Wahrscheinlichkeit für ein hohes Alter hatten die Menschenknochen von Köstritz bei Gera, wo sie in Spalten des Zechsteingypses bis 15 Ellen tief unter der Oberfläche mit Mammuth, Hyäne und Blöcken von Granit gefunden wurden. Der berühmte Schlotheim eröffnete damit 1820 sein Buch über Petrefaktenkunde. Aber ebenso schnell beeilte er sich, die Sache zurückzunehmen, denn die Menschenknochen sind so frisch wie aus Gräbern, haben namentlich noch ihre Gallerte; anderer Umstände nicht zu gedenken, die es zur Gewißheit bringen, daß alles nur durch Zufälligkeit mit den wirklich fossilen Mammuthsresten vermischt wurde. Freilich ist es oft kaum erklärlich, wie nicht blos Knochen, sondern zuweilen gar ganze Skelette von Menschen

in die Kalkhöhlen neben fossile Bären geriethen, aber in den meisten Fällen nehmen sie doch nur die äußerste Oberfläche ein, und sind so bestimmt durch ihr Aussehen von den wirklich ältern verschieden, daß auch hier gewöhnlich über ihr viel späteres Alter nicht der geringste Zweifel obwalten kann. Die Löcher haben wahrscheinlich zu einem Versteck gedient, wie z. B. die 1834 entdeckte Höhle von Erpfingen bei Reutlingen (Rath, Beschreibung der bei Erpfingen neuentdeckten Höhle). Dort bildet den natürlichen Eingang eine senkrechte Spalte, unter welcher ein kegelförmiger Schutthaufen von etwa 1000 Cubikfuß kaum anders als künstlich entstanden sein kann. Darauf lagen Menschenskelette theils ganz, theils zerstreut von Kindern und Erwachsenen (Rath zählte 20 Schädel) zwischen römischen und celtischen Alterthümern. Weiter im Hintergrunde stand ein Heerd mit Kohle und angebrannten Knochen von Hirschen, Kühen, Schweinen ꝛc., aber erst entfernter unter Stalaktiten begraben lagern die Knochen von riesigen Höhlenbären, die nichts mit den vordern Dingen zu schaffen haben. Denn so frisch und wohlerhalten auch die Bärenknochen, theilweis in fetter schwarzer Erde, noch sein mögen, so gehören sie doch einer ganz andern Zeit an. Lange vor den Höhlen bewohnenden Männern säugte der Bär seine Jungen, deren Milchzähne kaum in ihrer ersten Entwicklung sich zeigen. Daher starb auch Cuvier (13. Mai 1832) mit der Ueberzeugung, daß es keine fossilen Menschen gebe, d. h. keine Menschenreste gleichzeitig mit den letzten Säugethieren, dem Höhlenbär und dem Mammuth (Elephas primigenius). Auch fiel es ihm auf, daß bis dahin kein quadrumaner Affe gefunden worden war, der doch dem bimanen Menschen hätte vorausgehen sollen. Nun hat zwar Lartet 1837 zu Sansans bei Auch (43° N.Br.) in der zweiten Säugethierformation S. 136 unzweifelhafte Kieferreste von Affen gefunden, Owen (An history of British foss. mammals 1846. S. 1) deutet sogar zwei hintere Backenzähne, einer mit Knochenrest des Unterkiefers, aus dem ältesten Tertiärgebirge von Kyson in Suffolk (52° N.Br.) als einem kleinen

Macacus eocenus angehörig, aber dennoch ist man in Auffindung der Menschen nicht so glücklich gewesen. Wenn Schmerling in den Lütticher Höhlen an der Maas und Vesdre (Bronn's Jahrbuch 1833. S. 38 und 592) den fossilen Menschen in der Diluvialformation mit Sicherheit nachgewiesen zu haben meint, so zeigen schon die Kunstprodukte geschnittener Knochen und die nicht fossilen Reste von Fledermäusen, Igel, Maulwurf rc., sowie die zerstreute Art des Vorkommens deutlich, daß die Sache keiner Beachtung werth sei. A. Spring (Bulletins de l'Acad. roy. de Belgique 1853. tom. XX. 3. S. 427) scheint dieß auch wieder einzusehen, obgleich er bei Chauvaux zu Staub zerfallene Schädelfragmente gesehen haben will mit zurücktretender Stirn, abgeplatteten Schlafbeinen, breiten Nasenlöchern, schief gerichteten Zähnen, und einem Gesichtswinkel kaum über 70°, wahrhafte Kannibalenköpfe. Nun ähnliche Sachen sind schon zu oft behauptet und widerlegt worden, als daß man nicht vorsichtig dagegen geworden wäre. C. Vogt könnte es daher einmal bereuen, auf solche flüchtigen Beobachtungen hin sogleich zu folgern, „daß Adam ein Schiefzähner, d. h. ein dem Affen näher stehender Mensch war" (Köhlerglaube und Wissenschaft S. 51). Das heißt die Wissenschaft auf Sand bauen; es gibt auch einen geologischen Köhlerglauben, der nur noch zu häufig in Beziehung auf fossile Menschenerfunde durch Zeitschriften läuft. So entdeckte vor 10 Jahren ein Herr F. Robert im tertiären Süßwasserkalk von Alais (Dép. Gard.) Menschenreste, die bedeckt von vermeintlichem Diluvialkies keinen Zweifel über die Fossilität zulassen sollten (Comptes rendus 1844. tom. 18. S. 1059), die medicinische und geologische Fakultät zu Montpellier wurde durch diese „importante découverte" förmlich alarmirt. Als Marcel de Serres sich in Folge dessen nun an Ort und Stelle begab, den Fund zu prüfen, so zeigte sich, daß Niemand recht wußte, woher das Ding gekommen war. Im Feuer wurden die Knochen sogleich schwarz und verbreiteten einen Gestank wie die aus Gräbern. Womit die Sache für immer

abgethan ist. Denn wahrhaft fossile Gebeine enthalten bei uns viel zu wenig Gallerte, als daß sie beim Verbrennen noch stinken könnten.

Möchte jedoch auch die Beobachtung an der Schädelbildung richtig sein, so kann dieß lediglich nichts zur Fossilität beitragen, Menschenracen sterben noch fortwährend aus. Aber selbst angenommen, die gefundenen Knochen seien wirklich so alt, als Höhlenbär und Mammuth, so beweist das am Ende weiter nichts, als daß unser Geschlecht jenen ausgestorbenen Bestien auf der Ferse folgte, und selbst vielleicht zu ihrer Ausrottung beitrug. Warum sollte das nicht sein? Die deutschen Vorältern waren leidenschaftliche Bärenjäger, doch wo ist die Spur des Bären, den sie jagten? Verschwunden können seine Knochen nicht sein: entweder liegen sie zwischen den Gebeinen der Höhlenbären verborgen, oder diese gehören ihm selbst an. Ich will mich hier nicht in Muthmaßungen verlieren, aber soviel leuchtet sogleich ein, daß auch auf diese Weise kein bestimmter Anhaltspunkt für das hohe Alter des Menschen gewonnen würde. Er würde vor wie nach der letzten Schöpfung angehören, nur wären dann einige seiner Begleiter schon vom Schauplatz abgetreten, wie das auch von andern Thieren in geschichtlicher Zeit nachgewiesen ist (Dronte, Stellersche Seekuh S. 27) (7).

Nur wenn man nachweisen könnte, daß auch der Mensch schon in einer der frühern Säugethierperioden auf den Schauplatz getreten wäre, so müßte das den Gesichtskreis bedeutend erweitern. Sind Affen da, warum sollte nicht auch der Mensch haben fortkommen können? Wenn seine Knochen nicht sogleich gefunden werden, nun so mag die uralte Sitte, die Todten zu bestatten, daran mit Schuld tragen. Ja wer vertraut ist mit den Zufällen, durch welche der größte Theil der Erfunde den Kennern unter Augen zu kommen pflegt, der darf noch lange die Hoffnung nicht aufgeben. Was im ersten Jahrhundert des Sammelns nicht gefunden ist, kann das zweite oder dritte gar leicht noch aufdecken und zur Gewißheit bringen.

Wir müssen auch hier wieder warten, lange warten, ehe wir nur einiges Recht zu Schlüssen erlangen. Ganz ohne Anzeichen hat uns die neueste Zeit auch in dieser Hinsicht zwar nicht gelassen, aber sie bilden erst schwache Stützen für ein höheres Alter des Menschengeschlechts. Es finden sich nämlich auf unserem schwäbischen Jurakalke in den Bohnenerzen der zweiten Säugethierformation mit Mastodon angustidens zusammen, also vor der Mammuthszeit, zuweilen vereinzelte Zähne (Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte 1853. IX. S. 67), die menschlichen außerordentlich gleichen, auch von Anatomen unserer Zeit (Owen, Arnold, Luschka) so gedeutet wurden. Die Art ihrer Erhaltung und ihres Vorkommens ist so, daß an der Fossilität nicht gezweifelt werden darf, **sie sind so alt als Mastodon angustidens**, allein leider variiren die Backenzähne der Menschen dergestalt, daß über die Untrüglichkeit der Bestimmung noch Zweifel bleiben. Wir müssen auch hier wieder warten, und vielleicht lange warten, da nur einigermaßen vollständige Erfunde in diesen mitteltertiären Bohnenerzen zu den größten Seltenheiten gehören.



Vermeintlicher Menschenzahn aus den Bohnenerzen der Schwäbischen Alp.

Auffallend bleibt es immer, daß unter den vielen Knochen aller Arten von Säugethieren, die aus dem Tertiärgebirge in immer größerer Anzahl hervorgefördert werden, der Mensch bis jetzt fehlte, obgleich die ganze Fauna und Flora über der Kreideformation unsern tropischen Bildungen so innig gleicht, daß scheinbar der Mensch neben und mit ihnen ganz gut hätte fortkommen können. Und gerade dieser Umstand macht noch das Erschaffen des „letzten Herrn der Erde" um so unbegreiflicher. Wollte man auch am ersten Schöpfungsmorgen zur Zeit des Uebergangsgebirges S. 110 dem jungfräulichen Boden eine ganz besondere Kraft zur Erzeugung von Leben innewohnen lassen, die vielleicht im Verlaufe der nächsten Perioden

sich noch steigerte: so sollte man doch bei der immer wachsenden Aehnlichkeit der jüngern Formationen mit unseren jetzigen Bildungen den Höhepunkt jener Erzeugungskraft eher früher als später erwarten, da Mutter Erde sich heute so träge im Selbstschaffen zeigt, daß aller Forschung zum Trotz man noch nicht einmal sicher weiß, ob überhaupt noch etwas Todtes lebendig werden könne. Wie will man es wagen, auf den Sprossen solcher gebrechlichen Leiter bis zum Menschen aufzusteigen! Wir stehen auch hier, wie so oft in den Naturwissenschaften, am „Bivio Herculis“, wie Herkules am Scheidewege, und müssen mit Burnet ausrufen: entweder stieg der Mensch vom Himmel herab, oder entstand aus der Erde. Zwar kann direkte Beobachtung darauf noch nicht antworten, wenn aber Professor Unger Recht hätte, daß nicht einmal das niedrigste Pflänzchen aus unserem Boden ohne Keime aufsprossen könnte, müßte dann ein nüchterner Forscher nicht schließen: was nach unsern Naturgesetzen heute nicht ist, konnte auch früher nicht sein? Denn gerade auf der Stetigkeit jener ewigen Gesetze beruht der ganze Bau unseres irdischen Wissens! Und was bliebe dann noch übrig? (6) — Armer Herkules! (8)

Bemerkungen zum Menschen.

(1) S. 227. Wie sehr man im vorigen Jahrhundert von der Unveränderlichkeit der organischen Schöpfung überzeugt war, hat Blumenbach (Beiträge zur Naturgeschichte. 1790. S. 1) in trefflicher Kürze auseinandergesetzt: „nach Rousseau's Emil ist kein Wesen im Universum, das man nicht gleichsam als den gemeinschaftlichen Mittelpunkt für alle übrigen ansehen könne, und der große Haller hielt jede Ansicht über Veränderung für zu rügende Irrthümer, weil solche von den Atheisten begierig aufgeschnappt würden, die aus der Entstehung neuer Gattungen so gut wie aus der vorgeblichen Vertilgung alter Arten gar zu gerne eine Unbeständigkeit der Natur erweisen möchten: und das dürfe nicht sein; denn fiele die Ordnung in der physischen Welt weg, so sei es um die Ordnung in der moralischen Welt, und zuletzt um die ganze Religion geschehen!" — Ein Glück, daß das nicht wahr ist.

(2) S. 230. Athanasius Kircher (Mundus subterraneus. 1664. II. pag. 373) gibt förmliche Recepte an, wie man Thiere wachsen lassen könne: Nimm Schlangen so viel du willst, trockne sie und schneide sie in kleine Stücke, grabe solche in feuchte Erde, begieße sie fleißig mit Regenwasser, und überlaß das Uebrige der Frühlingssonne. Nach acht Tagen geht die ganze Masse schon in lauter kleine Würmer über, welche mit

Milch und Erde gemästet endlich zu vollkommenen Schlangen werden, die durch Begattung sich in's Unendliche vermehren.

(3) S. 232. Das sonderbare Stäbchenthier (Bacillaria paradoxa), welches O. F. Müller 1782 im Ostseewasser bei Copenhagen entdeckte, besteht aus einer Reihe feiner Kieselstäbe, die sich wie Pflanzenzellen von einander trennen, was den Algologen Agardh 1812 veranlaßte, sie unter dem Namen Diatoma zu den Pflanzen zu stellen. Seit dieser Zeit blieb die Sache zwischen Zoologen und Botanikern im Streit. Ehrenberg, in seiner neuesten Schrift (Microgeologie. Leipz. 1854. pag. XI), hält sie für Thiere, und meint die Sache so über allen Zweifel erheben zu können, „daß das Nichtanerkennen derselben nur immer zu einem Fehler in der Behandlung des Beobachters werde."

Sonderbarer Zwist, der nicht einmal die Gränze zwischen Pflanzen und Thieren feststellen kann. Die Kieselsäure, welche sich in der Oberhaut vieler Pflanzen (Gräser, Equisetum) findet, spricht gerade nicht für Thiere, auch enthalten sie, wie die Pflanzen, Cellulose C^{24} H^{21} O^{21}, während andererseits die den Thieren so eigenthümlichen Proteinkörper mit großem Stickstoffgehalt nicht fehlen. Aber entscheiden kann das nicht. Ortsbewegung kommt ebenfalls bei Algensporidien vor, der man leider nicht ansieht, ob sie willkührlich sei oder nicht. Der thierischen Fortpflanzung durch Theilung hält man mit Recht die ganz gleiche Vermehrung der Zellen bei niedrigen Algen gegenüber. So bliebe als letztes Mittel die Aufnahme der Nahrung durch innere Höhlen übrig, welche bei Pflanzen nur durch die äußerste Zellenhaut vor sich geht. Nun will allerdings Ehrenberg schon 1830 die Thierchen mit Indigo gefüttert haben, was Andern jedoch nicht gelang, auch geben sie wie Pflanzen im Sonnenschein Sauerstoff ab.

(4) S. 232. F. Schulze (Pogg. Ann. Band 39. S. 487) füllte einen gläsernen Kolben zur Hälfte mit destillirtem Wasser, dem er verschiedene animalische und vegetabilische Stoffe beimengte. Das Ganze wurde bis auf 100° erhitzt, was alle

lebendigen Keime tödten mußte. Ein solcher Kolben offen hingestellt zeigte schon nach wenigen Tagen Infusorien, Converven und Schimmel im reichlichsten Maaße, ließ man dagegen die Luft über Schwefelsäure hinzutreten, so zeigte sich selbst nach langer Zeit nicht die Spur von Leben. Dr. Schwann (Isis 1837. pag. 524) bekam gleiche negative Resultate.

(5) S. 233. Jac. Moleschott (Georg Forster, der Naturforscher des Volkes. Frankfurt 1854. S. 144) führt die allerdings schönen Worte des großen Reisenden an: „Der Drang ist bewundernswerth, womit sich alles Elementarische bestrebt, Gestalten anzunehmen; auch scheint es fast, daß, wie die Urstoffe der Natur zu höherem Leben gradirt sind, dieses Bedürfniß nur desto dringender werde. Ist dieses aber jetzt der Fall, da alle Formen bereits gebunden sind — mit welcher unaufhaltsamen Gewalt mußten sie nicht diese Urstoffe aus einem Chaos an sich reißen, worin noch nichts organisch Gebildetes vorhanden war, und worin sie zum ersten Mal ihre Anziehungskräfte äußerten? Man möchte sich den Augenblick als den erhabensten in der Geschichte unseres Planeten denken, den Augenblick, da Form und Stoff sich plötzlich auf dem ganzen Erdenrund ergriffen und Millionen organischer Wesen seine Tiefen und Berggipfel mit der Götterfreude des jungen Lebens und der Spontanität, wie auf ein ausgesprochenes Zauberwort, mit einem Mal erfüllten.“ Solche nicht zu beweisenden Ansichten bilden jedenfalls für das Volk eine dürre Speise, denn es erlaubt sich vor allen Dingen zu fragen, wie beweisest du das?

(6) S. 234. Weit entfernt, über solche schwierige Frage schon heute aburtheilen zu wollen, darf man denn doch die Möglichkeit nicht aus den Augen lassen, die Erde könnte auch eine Pflanzstätte lebendiger Wesen sein (Seminarium animarum), die ihr, wenn auch nicht durch die unmittelbare Allmacht Gottes, so doch durch irgend ein uns unbekanntes Ereigniß zugeführt wurden. Die Sache ist zuletzt auch gar nicht so unphilosophisch, als sie beim ersten Anblick erscheinen

könnte. Wenn unser armer Planet Erde an sich zu schwach ist, warum soll ihr nicht die Ueberfülle der himmlischen Heerschaaren zu Hilfe kommen? Eine solche Duplicität der Kräfte kann selbst in den beobachtenden Wissenschaften wenigstens nicht für Unsinn erklärt werden, obgleich uns die Art der Ausführung nicht vorliegt. Ja selbst angenommen, es fände eine Generatio aequivoca wirklich Statt, so würde diese voraussichtlich doch nur die ersten Fäden der Schöpfung bilden, und von hier zu dem höchsten Wesen wäre noch eine ungeheure Kluft, welche mit der Phrase, die Evolution der Erde sei vorüber, nicht ausgefüllt werden kann. Mag auch Schimmel in geschlossenen Hühnereiern, Filaria im menschlichen Auge von selbst entstehen; mögen Geschwüre Aussätziger Milben und Läuse in Unzahl erzeugen: das entscheidet für unsere Frage nicht, wir müßten vielmehr aus Aufgüssen von Granit, aus dem reinsten Gemisch unorganischer Urstoffe unter der Einwirkung von Luft und Wärme zur Stufenleiter des Lebens gelangen. Nicht blos Unger's Protococcus S. 232 dürfte uns kommen, sondern das Erysimum latifolium, wie es nach dem großen Brande 1666 auf den Ruinen von London zum Staunen der Botaniker sich einstellte, der galvanische Apparat des Engländers Crosse müßte wirklich aus Steinen Milben erzeugen; die Krebse Apus und Branchipus in Frühlingspfützen, die lebendigen Kröten in der Tiefe des Bodens, die Fische in ausgetrockneten Seen, und was der geheimen Naturwerkstätten mehr sind, sollten unmittelbar ohne Samen aus dem Schoße der Erde entstehen können: das wären Sterne, die uns in das Dunkle der Nacht klar leuchteten. Aber welcher Mann von Einsicht schüttelt bei solchen Erzählungen nicht den Kopf. Vor hundert Jahren durfte Buffon wohl sagen, es gäbe vielleicht eben so viel Thiere und Pflanzen, welche durch zufällige Vereinigung von organischen Atomen entständen, als durch Begattung: je mehr man beobachte, desto mehr sehe man das ein, namentlich sei jene Weise die älteste, d. h. erste und allgemeinste (Hist. nat. 1777. Suppléments IV. pag.

335); vor fünfzig Jahren Lamarck, die Natur schaffe an der Gränze jedes Reiches lebender Körper, wo sich die einfachsten fänden, mit Hilfe von Wärme, Licht, Elektricität und Feuchtigkeit „générations spontanées ou directes“ (Philosophie zoologique) und durfte sogar aus dem Angola Orang (Simia troglodytes Linn.) den Menschen hervorgegangen denken. Indeß schon Cuvier verwarf solche Urzeugungen, und seitdem veralten jene Ideen immer mehr.

(7) S. 244. Wie schnell vertilgte Thiere unter Umständen in Vergessenheit gerathen können, darüber geben die Vögel ohne Flugvermögen von Neuseeland bis Madagascar den thatsächlichsten Beweis. Mitten im Ocean östlich Madagascar liegen drei vulkanische Eilande: Bourbon, Mauritius und Rodriguez. Auf dem mittlern lebte vorzugsweise die Dronte S. 26, mit welcher nach Blainville (Nouv. Annales du Muséum d'hist. natur. 1835. tom. IV. pag. 2) schon Vasco de Gama Bekanntschaft gemacht haben soll. Andere bestreiten dies, auch weiß man nicht gewiß, wann die Holländer die Insel Mauritius (Isle de France) entdeckten. Die sichere Kunde kam uns erst 1598 durch van Neck, der die unbewohnte, aber vogelreiche Insel in Besitz nahm und die Dronte unter dem Namen Walckvogel beschreibt und abbildet. Nach de Bry's Bericht 1601 wurde sogar ein Exemplar lebendig nach Holland gebracht, und 1638 eines in London gezeigt (Strickland, the Dodo and its Kindred. London 1848. pag. 22), davon kamen ohne Zweifel die prachtvollen Abbildungen im Brittischen und Berliner Museum, letztere mit der Jahreszahl 1626 von Roland Savery in Oel ausgeführt. Erst 1644 colonisirten Holländer Mauritius, die Vögel waren so zahm, daß „sie die Turteltauben und Papageyen mit Stecken geschlagen und mit Händen gefangen haben“, ein förmlicher Paradiesgarten im Kleinen. Nur bei den Walckvögeln, deren einer über 30 Personen sättigen konnte, mußte man sich „wohl fürsehen, daß sie nicht mit den Schnäbeln ein Arm oder Bein ergriffen, denn sie gewaltig hart zubeissen pflegen.“ Da diese nur

jährlich ein Ei legten, so müssen dann Hunde, Katzen und Schweine namentlich unter der Brut derartig gehaust haben, daß kaum nach einem halben Jahrhundert (1693) Leguat ihrer schon nicht mehr erwähnt, und alle jene Leckerbissen bis auf die Schildkröten hinab waren bereits sehr selten geworden. 1716 nahmen die Franzosen von der Insel Besitz, Baron Grand hielt sich 20 Jahre lang (1740—60) daselbst auf, und schon war in jener Zeit keine Spur mehr von einem solchen Vogel zu finden, vergeblich bemühten sich Buffon und Bory de St. Vincent, und als man 1816 den hundertjährigen Besitz feierte, saßen zwei Einwohner über 90 Jahr alt dabei, aber keiner erinnerte sich, je von einem solchen Thier gehört, geschweige denn es gesehen zu haben (Blainville l. c. pag. 31). Kaum anderthalbhundert Jahre reichten unter Kulturvölkern hin, die Sache ganz in Vergessenheit zu bringen, was müssen da schon tausend Jahre unter Barbaren vermögen! Das Sonderbare dabei ist, daß auch die andern beiden Inseln ausgestorbene Gattungen hatten. 1691 setzten sich französische Protestanten auf Rodriguez fest, und ihr Anführer Leguat beschreibt und bildet einen Vogel Solitaire ab, der im Allgemeinen mit der Dronte verwandt, aber viel schlanker war. Schon 1789 fanden sich dort in einer Höhle mit Kalk übersinterte Knochen, die aber erst 1830 in Cuvier's und Anderer Hände kamen. Man hielt sie Anfangs alle für Drontenknochen, genauere Vergleichungen deuteten aber ein schlankeres Thier, also wahrscheinlich den Solitaire (Didus solitarius) an, obgleich auch nach Bartlett wirkliche Drontenknochen (Did. ineptus) darunter sein sollen, nebst einem Didus Nazarenus, der doppelt so groß wurde. Auch von Bourbon erwähnen die Schiffer aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts fetter wackeliger Vögel, die nicht fliegen konnten. Wie kamen solche Wesen auf jene einsamen Eilande? Nicht minder einsam wohnte der Moa mit seinen Verwandten auf Neuseeland. Eierschaalen und Knochen von Riesenvögeln, die den Strauß noch um ein Bedeutendes an Größe übertreffen (Dinornis giganteus

wurde 10′ hoch), sind aus den Höhlen, Torfmooren und obersten Alluvialboden in großer Menge nach England gebracht, die Thiere selbst leben aber nur noch in Sagen der wilden Einwanderer fort. Welche Massen setzt das aber voraus, wenn man vom Borkenthier S. 27 trotz Aufforderungen und Preisversprechungen nach langem vergeblichem Suchen kaum mehr als einen unvollständigen Schädel auf der Beringsinsel noch auffinden konnte, El. Wosnesenski war der glückliche Finder (Mém. Acad. Imper. de St. Petersburg, Scienc. natur. 1849. tom. V. pag. 1). Schaut man dann von hier auf die riesigen Eier des Aepiornis S. 141, welche die Pariser Sammlungen aus einem Erdsturz von Madagaskar erhielten, von 0,9 Meter ($2\frac{3}{4}$′ Par.) Umfang und $10\frac{1}{4}$ Liter ($5\frac{1}{2}$ Maaß) Inhalt, noch so vollständig erhalten, als wären sie unlängst erst gelegt worden, so meint man, die Eier des Vogels Ruc aus den Mährchen der Tausend und Eine Nacht vor sich zu haben. Auffallender Weise versetzt Marco Polo dieses lange für fabelhaft gehaltene Thier ebenfalls nach der Insel Madagaskar (Voyage lib. III. cap. 41): seine Gestalt glich einem Adler aber so stark, daß es einen Elephanten in die Luft heben konnte. Sechzehn Schritt messen die ausgebreiteten Flügel, und eine Feder acht Schritt. Der wißbegierige Großkhan der Tartaren schickte sogar Boten hin, um Erkundigungen darüber einzuziehen, und diese brachten auch wirklich eine Feder mit, neunzig Spannen lang und zwei Palmen im Umfang, worüber Seine Majestät große Freude bezeugten.

Aber wie soll man sich alles dieses zusammenreimen, und wozu die Wesen da, wenn die Einwanderung von ein Paar Wilden genügt, sie aus der Reihe der Lebenden zu streichen. Nun hat man zwar gesagt, solche Geschöpfe könnten nur Bildungen einer Urzeit sein, die vor den Revolutionen immer herfliehend zuletzt an den Enden der Erde noch ein Plätzchen fanden, bis auch dieß ihnen der Mensch verkümmerte; hat sogar behauptet, daß die Fußfährten (Ornithotichniten) im bunten Sandstein von Connecticut schon ihren Voraltern an-

gehörten, dann hätten sie freilich eine lange Rolle gespielt und könnten sich über Verkürzung nicht beklagen. Allein zu solchen Schlüssen fehlt es noch an allen sichern Anhaltspunkten, und der Fall beweist nur, wie wenig wir überhaupt wissen und wie ängstlich wir unsere Resultate aus den Thatsachen zu ziehen haben.

(8) S. 246. Die brennende Tagesfrage, ob der Mensch von einem Paare stamme oder nicht, wurde geflissentlich nicht berührt, da die Geologie zu ihrer Lösung nur wenig beitragen kann. Doch ist auch die Zoologie lange noch nicht so weit, daß sie entscheiden könnte, und eher brauchte der Theologe sich seines „Köhlerglaubens" (Carl Vogt gegen Rudolph Wagner. Gießen 1855) nicht zu schämen, wenn er nicht etwa aus der heiligen Erzählung (1 Mos. 4, 17) selbst die Gründe findet, daß neben Adam schon andere Menschen gewohnt haben könnten. So lange wir nicht wissen, wie weit Species sich verändern, hieße es die Gränzen der Bescheidenheit überschreiten, wollte man Andersdenkende mit barschen Worten zurechtweisen. Jedenfalls verfährt man in der Bestimmung und detaillirten Beschreibung sogenannter Species bis jetzt inconsequent. Bei den niedern Klassen, wo die Summe des Lebens weniger Eindruck auf unsere Anschauung macht, berechtigt jede unbedeutende Abweichung viele Gelehrte zu Trennungen: so unterschied der größte Conchiologe unserer Zeit, Deshayes (Description des coquilles fossiles des environs de Paris. 1824. II. pag. 300—429), im Tertiärgebirge des Pariser Beckens vom Geschlecht Cerithium allein 137 Species, die benannt, gemessen, weitläufig beschrieben und abgebildet werden. Bei Steinheim in Württemberg erhebt sich mitten in einer kesselförmigen Erweiterung des trockenen Stubenthales ein Buckel von Süßwasserkalk der jüngsten Tertiärformation, welcher in seiner Basis 30—40′ mächtig zu mehr



Übergänge der ausgestorbenen Paludina multiformis, aus der 2ten Säugethierformation von Steinheim.

als der Hälfte aus schneeweißen Schaalen der Paludina multiformis besteht.

Der Punkt ist in dieser Beziehung einzig in der Welt. Beim Sieben des schüttigen Kalksandes sondern sich die Schaalen ab und liegen nutzlos in hohen Haufen da. Es sind die gleichen, welche Dr. Lentilius vor anderthalbhundert Jahren noch für Naturspiele erklärte, S. 203. Das Schneckchen lebt nicht mehr. Ihre Formen zu sondern, tritt die größte Verlegenheit ein, denn mit jedem Griff faßt man mehr als ein paar Dutzend Varietäten, zwischen welchen alle nur möglichen Windungsübergänge liegen: das eine Extrem ist hoch gethürmt, das andere dagegen hat statt des vortretenden Gewindes einen flachen Nabel. Nun wird zwar behauptet, Alles, was durch Uebergänge verbunden sei, gehöre zu einer Species. Das klingt schön, ist aber nicht wahr, denn nur Material genug, und es wird an Formübergängen vielleicht nirgends fehlen! Lamarck hat das schon behauptet. Freilich ein betrübtes Geständniß, aber man kommt sich beim Sondern solcher Sachen vor, wie Kinder, die spielen. Nun werden zwar, je höher wir in der Stufenleiter der Organismen hinaufsteigen, die Formen immer voller, die Organe mannigfaltiger, das Interesse wächst schon wegen der Größe und des Nutzens der Geschöpfe, alle möglichen Hilfsmittel der Anatomie und Physiologie werden zu Rathe gezogen, Betragen und Lebensart beobachtet, ja, wo es angeht, Kreuzungs- und Veredlungsversuche gemacht, bis man endlich nach langer Ueberlegung das entscheidende Wort spricht: allein die letzten aus der Form genommenen Gründe leiden bei den höchsten wie bei den niedrigsten Geschöpfen an derselben Ungewißheit, wo man trennen solle oder nicht. Die Idee der Species, die gewiß durch das ganze Naturreich nur eine ist, verfällt damit der Willkühr und der Ungleichheit. Denn man darf sicher behaupten, wären Neger und Caucasier Schnecken, so würden die Zoologen mit allgemeiner Uebereinstimmung sie für zwei ganz vortreffliche Species ausgeben, die nimmermehr durch

allmählige Abweichung von einem Paar entstanden sein könnten. Schon bei gewöhnlichen Säugethieren würde die Größe der Verschiedenheit mindere Bedenken erregen, so aber sind es Menschen, die ferner von den unvernünftigen Thieren stehen, als je zwei in der systematischen Ordnung nachbarlicher Geschlechter unter einander; die, wenn auch der Schwarze dem Weißen sich untergeordneter fühlen mag, unter sich fruchtbare Kinder erzeugen, welche gehörig gemischt das Band der Verwandtschaft bis in die letzten Fäden zersplittern könnten, so daß, wenn irgendwo Uebergänge vorkommen, sie hier ihre höchste Vollständigkeit haben. Andreas Wagner (Naturwissenschaft u. Bibel. Stuttgart 1855. S. 25) hat denn doch wohl gegen C. Vogt Recht, wenn er eine solche ungeschwächte Fruchtbarkeit bei Bastarden von Pferd und Esel, Hund und Wolf rc. nicht zugibt: wir dürfen ihm hier als dem competentern Richter sicher folgen. Mag damit auch der Beweis für die Abstammung von einem Paare noch nicht geführt sein, so bleibt es doch immerhin eine wichtige Thatsache, durch welche das vernünftige Wesen gegenüber dem unvernünftigen sich eins weiß, wenn auch diese Einheit nicht Unterschiedslosigkeit bedeutet.

Daß die Verschiedenheiten der Menschen, gleich denen der Thiere, an den Boden geknüpft sind, bleibt immer eine Sache, die sich schwer mit der Ansicht Mosis vereinigen läßt, wenn auch unsere kurze und unvollkommene Erfahrung nicht wagen darf, die Unmöglichkeit zu behaupten. Der Caucasier in Europa, der Mongole in Asien und der rothe Indianer in Amerika leben unter klimatischen Verhältnissen, die zwar namentlich in Beziehung auf Feuchtigkeit der Luft nicht gleich, aber im Ganzen doch so ähnlich sind, daß es physiologisch unbegreiflich bleibt, wie eine bloße Einwanderung, und läge sie auch noch so fern von unserer Zeit, solche Typen hätte umformen können. Dasselbe gilt in den Tropen noch in höherem Maaße von den Negern, Malayen und Südseeinsulanern. In einigem Einklange damit steht auch die Vertheilung der Thiere, wenigstens der Säugethiere, wie Letzteres schon aus den lehrreichen

Abhandlungen von Andreas Wagner hervorgeht (Die geograph. Verbreitung der Säugethiere. Abhandl. Bayr. Akad. Wiss. Math. Phys. Klass. 1846. Band IV). Lassen sich auch die Kreise der verschiedenen Faunen, schon wegen des Fortschrittes der Kultur, nicht mathematisch gegen einander abgränzen, so hat doch Amerika seine Faulthiere, die alte Welt Riesenpachydermen, Neuholland ausschließlich nur Beutelthiere ꝛc., und wunderbar genug begannen diese Trennungen schon in der Vorzeit: der Elephant der alten Welt ist nichts als ein wenig veränderter Sprößling des Mammuths; die ärmlichen blätterfressenden Faulthiere von Brasilien erkannte schon Cuvier als die letzten Ueberbleibsel der riesenhaften Megatheriden, deren Skelette im Diluvialschlamme der Pampas begraben liegen; die Urahnen der Dasyuren und Kängurus findet man bereits in den Kalkschlotten des Wellingtonthales, wie die Vorgänger der deutschen Bären in unsern Höhlen. Nur muß man nicht gleich meinen, daß ihre Zeit „sich jedenfalls nur nach Hunderttausenden von Jahren berechnen" lasse. Das wäre ein geologischer „Köhlerglaube" (l. c. pag. 50), über welchen man dereinst ausgelacht werden könnte. Das absolute Maaß der Zeit, in welcher diese Veränderungen vor sich gingen, kennen wir nicht. Aber wenn solche Abartungen bei Thieren vorgingen, so konnten sie auch bei Menschen geschehen. Doch eines fällt bei diesen Insassen auch dem Laien sogleich auf: sämmtliche Säugethiere Neuhollands, ausgestorbene wie lebende, bringen ihre Jungen unreif zur Welt, die in einem besondern Sack reifen, wie der eigenthümliche Beutelknochen beweist. Selbst das ausgestorbene Diprotodon mit Querhügeln auf den Zähnen, ähnlich dem Tapir, seine Schneidezähne Stoßzähnen gleichend, die Knochen fast von der Riesengröße des Nilpferdes, hat bei alle dem am Unterkiefer hinten den langen horizontalen Fortsatz, welcher die Marsupialen charakterisirt. Nur der dortige Mensch, so wenig er auch dem idealen Bilde Adams und Evas gleichen mag, macht eine Ausnahme. Schade daß Mutter Natur jenem armseligen Geschlechte nicht auch ihre Geburtsschmerzen er-

leichtert hat! Es wäre erst so gut denkbar! Vielleicht wollte sie doch damit sagen, jene Thiere sind nicht deines Gleichen, und mag auch der stolze Kaukasier von andern Stammältern entsprossen sein, als der durch Sklavenarbeit gedrückte Schwarze, so weiß er sich doch in seinen menschlichen Gefühlen gleich, und keiner selbst der entferntesten Racen klebt die Schmach gegenseitiger Unfruchtbarkeit an, die zwischen Thieren verschiedener Species Widerwillen und Feindschaft erregt.

VIII.

Meteorsteine.

Wenn man in stillen Abendstunden die Menge der in der Unendlichkeit des Raumes zerstreuten Gestirne überblickt, so will es zuweilen zwar scheinen, als könnten jene Billionen von Welten nicht außer Zusammenhang stehen, allein noch hat uns kein lebendiger Bote darüber Kunde gebracht. Ja es zeigen viele Astronomen noch einen solchen Schrecken vor der Leere, daß man fürchten könnte, es müßte um die göttliche Weltordnung schlecht stehen, wenn nicht die Fangsphäre aller Gestirne nach den Gesetzen der Gravitation mit mathematischer Schärfe abgeschnitten wäre. Freilich sollte nach dem Mariotteschen Gesetze, daß die Ausdehnung der Atmosphäre keine Gränze haben könne, eine allgemeine Weltluft den Himmelsraum erfüllen, allein Wollaston zeigt das Gegentheil, auch müßten Jupiter und Sonne gemäß ihrer Größe sich eine viel dickere Atmosphäre aus der allgemeinen Weltluft aneignen, als sie sich bereits angeeignet haben, wie man aus der Brechungskraft ihrer gasförmigen Hüllen beweist. Nun wer weiß, ob sie es nicht im Laufe der Zeit noch thun, da der Aneignungsprozeß bei der unendlichen Dünne des Materials jedenfalls ein sehr langsamer sein muß; wer weiß ferner, ob jene Welt-

stoffe nicht mehr Luft absorbiren und chemisch verarbeiten, als unsere Erde. Denn Newton's Gedanke einer allgemeinen Weltluft ist zu schön, als daß wir ihn nur so aufgeben dürften, auch wäre damit der Aether am einfachsten erklärt, welchen die Naturforschung anzunehmen gedrungen ist, weil sonst die Licht- und Sonnenstrahlen in der Leere keinen Träger fänden, der sie uns zuführte. Aber wenn auch Alles zwischen Sonne, Planeten und Monden starr abgeschlossen wäre, so bliebe doch noch ein Vermittler, die ungezählte Schaar der Cometen, von denen schon Kepler sagt, daß mehr um die Sonne kreisen dürften, als Fische in den Tiefen des Oceans wohnen, über 600 sind seit Christi Geburt beobachtet, und wenn man die teleskopischen zu Hilfe nimmt, so kommen jährlich wenigstens zwei (Arrago, Astron. populaire II. pag. 460). Ja der große Comet von 1680, mit einem Schweif so lang als von der Erde zur Sonne, hatte auf den Astronomen Whiston S. 214 einen so tiefen Eindruck gemacht, daß er weitläufig auseinandersetzte, ein solcher Ankömmling habe die Sündfluth erzeugt. Wer wollte die Möglichkeit läugnen? Aber wie oft mag die Erde durch den Dunstkreis eines ähnlichen Riesenschweifes gegangen sein (durch kleine alle hundert Jahre mehrere Mal und vermuthlich 1819 und 1823), und sich davon angeeignet haben, ohne benetzt zu werden. Auch Laplace vermuthete von einem solchen Zusammenstoß große Revolutionen. Wenn auf diese Weise eine Vergrößerung der Erde von außen her nicht ganz geläugnet werden kann, so ist die Sache vollends über allen Zweifel erhoben durch den Fall der

Meteorsteine (Aerolithen, Uranolithen), Steine, die aus der Luft oder vom Himmel stammen. Sie geben zugleich dem Naturforscher eine lehrreiche Warnung, selbst den bündigsten Ueberzeugungen nicht übermäßiges Vertrauen zu schenken. Die Alten glaubten allgemein an diese allerdings merkwürdige Erscheinung, aber schon Agricola (de ortu et causis subterr. lib. 5) läugnet sie zwar nicht, meint aber, daß es Dinge seien, die von Vulkanen ausgeworfen und durch Stürme fortgeführt blos

aus der Luft herabfielen. Freilich knüpfte sich daran endloser Aberglaube, welchen die Gelehrten vom Volke aufnahmen. Namentlich hielt das Volk fälschlich viele Versteinerungen unbekannter Originale für Dinge, die mit Blitz und Donner aus den Wolken herabgekommen seien. So beschreibt Agricola (de natur. foss. V) unter Brontia (Donnersteinen) ziemlich deutlich den Kieselkern von Cidariten, welche Conr. Gesner (fig. lapid. pag. 61) als Ombria (Gewittersteine) abbildet. Ceraunia (Blitz- oder Strahlsteine) waren Spatangen. Donnerkeile, Strahlhammer nannte man die steinernen Waffen aus altdeutschen Gräbern, und Conr. Gesner (S. 64) bildet einen solchen von Basalt ab, welcher nach der Versicherung Kenntmann's beim Blitz am 17. Mai 1561 durch eine Windmühle bei Torgau geschlagen sei. Wer wollte das glauben. Dennoch schimmert selbst aus dem mythischen Alterthum eine Grundlage der Wahrheit heraus, die auf so leicht zu machender Beobachtung beruhen mußte. Nichts scheint auch natürlicher, als daß man dergleichen Sachen hochheilig hielt und verehrte. Baetylus hieß der Stein, welchen der alte Saturnus auf Creta statt seines Sohnes Jupiter fraß, und die in feurigen Kugeln herabgefallenen Bätylien wurden dann Symbole der Götter. Die Priester der Cybele auf dem cretischen Ida reinigten schon den Pythagoras mit einem solchen Donnersteine (κεραυνίᾳ), ehe der Philosoph in ihre Geheimnisse eingeweiht wurde, und Plinius scheint unter Idaei dactyli „von Eisenfarbe und der Form eines menschlichen Daumens“ die Belemniten S. 51 verstanden zu haben. Man erinnerte sich auch gern des Steines, den der Erzvater Jakob auf seiner Flucht nach Haran zu seinen Häupten legte (1 Mos. 28, 11), worauf er von der Himmelsleiter träumte, und als er dann die Stätte Bethel nannte, so wollten Ausleger sogar Baetylia davon ableiten. Hat man es auch noch nicht mit Sicherheit nachweisen können, ob der allen Mohamedanern heilige Stein der Kaaba zu Mekka, welchen der Engel Gabriel ursprünglich durchsichtig vom Himmel brachte, der aber später durch die Sünden der Menschen schwarz ward,

ein Meteorstein sei, so scheint doch für die Völker des Westens der Steinfall (465 a. Chr.) am Aegospotamos in Thracien, von dem Plutarch im Leben Lysander's (cap. 22 u. 23) weitläufig redet, und der noch zu Plinius Zeit (hist. nat. II. 59) in der Größe einer Wagenlast von schwarzgebrannter Farbe gezeigt wurde, historisch erwiesen zu sein, auch Plinius selbst sah einen im südlichen Gallien, der erst kurz zuvor niedergefallen war. Es gibt griechische und römische Münzen mit einem Stein und einem Stern darüber abgeprägt, welche offenbar solchen Thatbestand verherrlichen sollen (1), auch von chinesischen Geschichtschreibern sind nach Abel Remusat diese Naturereignisse aus uralter Zeit mit Sorgfalt verzeichnet worden, aber von den Gegenständen selbst scheint keiner uns überkommen zu sein. Das erste noch vorhandene Denkmal fiel im Jahre der Entdeckung von Amerika 1492, den 7. November zwischen 11 und 12 Uhr, aus einer feurigen Wolke an heiterem Himmel unter gewaltigem „Donnerklapff" in ein Waizenfeld bei Ensisheim im Oberelsaß. Glücklicher Weise befand sich Kaiser Maximilian I., in einem Feldzuge gegen Frankreich begriffen, gerade in der Stadt, er ließ zwei Stücke davon abschlagen und das Uebrige im Chor der Kirche aufhängen, mit dem Verbote, für Niemand etwas davon abzuschlagen:

Tausend vierhundert neunzig zwei
Hört man allhier ein groß Geschrey
Daß zunächst draußen vor der Stadt
Den siebenten Wintermonath
Ein großer Stein bei hellem Tag
Gefallen mit einem Donnerschlag
An dem Gewicht dritthalb Centner schwer
Von Eisenfarb bringt man ihn her
Mit stattlicher Prozession
Sehr viel schlug man mit Gewalt davon.

Das größte Stück desselben liegt gegenwärtig in der Sammlung des Jardin des Plantes zu Paris.

Nach Binhard's Thüringischer Chronik geschah den 26. Juni 1581 am hellen Tage ein großer Donnerschlag, davon die Erde bebte, mit langem Sausen war eine kleine lichte Wolke gleich über Niederreissen bei Buttelstädt, daraus hat man etwas Schwarzes, gleich einem Raben, öffentlich gesehen von oben herunter in die Erde fallen. Ist ein Stein gewesen, der an Gewicht 39 Pfund gehalten. Personen, so ihn haben fallen sehen, berichten, der Stein habe sich im Fallen und Sausen immer überschlagen, und als er in Caspar Wittich's Gerstenstück gefallen, sei die Erde zwei Mann hoch in die Höhe gefahren, über sich steigend, wie ein dicker Rauchdampf. Er war anfangs so heiß, daß ihn niemand anrühren können, wurde von dannen gen Weimar an die fürstliche Regierung getragen, und ferner nach Dresden geführt, wo er nach Kundmann im ersten Gemache der Kunstkammer aufbewahrt lag. Dort hat man noch eine Zeichnung und den beglaubigten Akt der gerichtlichen Verhandlung im Königlichen Archiv, der Stein — ist fort. So wurden in Mailand, Wien, Copenhagen, Bern, Verona diese Boten aus fernen Welten ein Opfer übergroßer Aufklärung.

Als endlich 1751 den 26. Mai zwei Stücke Meteoreisen bei Hradschina im Agramer Comitate von Croatien, das größte 71 ℔ schwer, 3 Klafter tief in ein frischgepflügtes Ackerfeld schlugen, nahm es die Monarchie zu Wien zwar auf, der das Bischöfliche Consistorium zu Agram Urkunden und eidlich erhärtete Zeugenverhöre darüber vorlegte, allein gelehrte Mineralogen, wie Stütz, meinten später, daß es unverzeihlich sei, „solche Mährchen auch nur wahrscheinlich zu finden.“ Und doch hätte das gediegene Eisen, welches sonst in der Natur nirgends vorkommt, an sich schon zum Nachdenken veranlassen sollen. Pallas, der auf seinen Reisen in Sibirien 1771 von einer Eisenmasse Nachricht erhielt, die ein Kosake 1749 auf dem Rücken eines Schiefergebirges zwischen den Flüssen Ubei und Sisim auf der rechten Seite des Jenisei gefunden hatte, wo es die rohen Tartaren schon als ein vom Himmel gefallenes

Heiligthum betrachteten, und das auch bei dem Inspector der Eisenwerke von Krasnojarsk große Verwunderung erregte, hielt das Ding zwar mit Entschiedenheit für ein merkwürdiges Naturproduct, und schickte die ganze 1600 ℔ schwere Masse der Akademie zu Petersburg, allein er hegt nicht die geringste Vermuthung über ihren meteorischen Ursprung. „Die ganze Wacke scheint eine rohe eisensteinartige Schwarte gehabt zu haben, wie ein grober Seeschwamm löcherlicht ausgewebtes Eisen, dessen Zwischenräume mit runden länglichen Tropfen" der schönsten flächenreichsten Krystalle von Olivin erfüllt sind, wie man sie auf Erden kaum kennt.

Da erscheint wie ein Schlag aus heiterem Himmel zur Leipziger Ostermesse 1794 Chladni's Abhandlung, über den Ursprung der von Pallas entdeckten Eisenmasse und einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen. Ein Physiker beweist den Physikern, daß **allerdings öfters Steine und Eisen vom Himmel fallen.** Lichtenberg gestand seinen Freunden, ihm sei beim Lesen der Schrift zu Muthe gewesen, als hätte ihn selbst ein solcher Stein am Kopf getroffen, besser, sie wäre nicht geschrieben! Hatte ja doch noch 1790 der mit so vielen Preisen gekrönte Physiker Bertholon, als die Municipalität von Juliac über den großen Steinfall im Departement des Landes Urkunden nach Paris einsandte, nicht blos die Naturforscher, sondern das ganze vernünftige Menschengeschlecht bedauert, welches ein solches Volksgeschrei glaube, die Thatsache sei falsch und die Erscheinung physikalisch unmöglich!

Aber der Mensch denkt, Gott lenkt.

Nur wenige Monate nach dem Erscheinen von Chladni's Werke ereignete sich 1794 den 16. Juni Abends 7 Uhr der große Steinfall von Siena südlich Florenz, von dem fast eine ganze Provinz Augenzeuge war. Die Regierung zu Siena ließ die Sache durch den Gerichtshof von Pienza untersuchen und 12 Zeugen verhören: darnach erschien vor Sonnenuntergang im Osten eine Feuerkugel, die Rauch, Funken und

Flammen auswarf, man hörte Explosionen, nach welchen unter schrecklichem Krachen Steine niederfielen, einer schlug sogar durch den Hutfilz eines Knaben und versengte ihn. Viele derselben wurden von den Engländern mit Zechinen aufgewogen. An der Thatsache konnte man nun nicht mehr zweifeln. Indeß erklärte Hamilton diese Meteore für Auswürflinge des 50 Meilen entfernten Vesuvs, der zufällig 18 Stunden vorher einen fürchterlichen Ausbruch erlitten hatte. Als nun aber am 13. December 1795 bei Waldcottage in Yorkshire ein 56 ℔ schwerer Block niederfiel, der von dem 170 Meilen entfernten Hekla einen gar zu weiten Weg gehabt haben müßte, so wurde man immer nachdenklicher. Der Astronome Olbers zeigte schon 1795 in einer Vorlesung zu Bremen die Möglichkeit, daß solche Steine könnten aus Mondesvulkanen ausgeworfen sein, und Werner soll gleich beim ersten Anblick ausgerufen haben, daß man auf Erden nichts dergleichen fände, was ihm nach Lehmann (Agricola's Mineral. Schriften. 1806. I. S. 423) manche Widerwärtigkeiten verursacht haben muß. Dennoch war man in dem aufgeklärten Frankreich gewaltig dagegen, auch waren die Dinge so selten, daß Chladni erst 1798 in München den ersten Meteorstein sah, welcher 1768 am 20. November 38 ℔ schwer urkundlich bei Mauerkirchen zwischen Passau und Salzburg niederfiel. Von Wien hatte indeß schon längst Stütz berichtet, daß man außer dem Eisen von Agram auch die Steine von Tabor 1753 und Eichstedt 1785 aufbewahrte, so daß Pictet am 18. Juli 1801 aus dem Munde Leop. v. Buch's die französischen Gelehrten versichern konnte, man zweifle bei uns an der Sache gar nicht mehr. Auch Laplace beweist nun, wenn die Mondsvulkane mit der Geschwindigkeit von 7800' in der Sekunde (5mal schneller als ein 24 Pfünder) Gegenstände auswürfen, dieselben nicht wieder auf den Mond zurückfallen könnten, und es wäre sonderbar, wenn wir solcher Gestalt mit unsern Trabanten in Verbindung ständen (Zach, Monatl. Corresp. 1802. VI. S. 277). Gleichzeitig machte Howard (Philosophical Transactions.

1802. pag. 168), angeregt durch den Fall von Siena, seine chemischen Untersuchungen bekannt und wies in allen (Benares, Yorkshire, Siena, Tabor, Krasnojarsk) nickelhaltiges gediegenes Eisen nach. Jetzt trat auch Klaproth in Berlin auf (Abh. Akad. Wiss. 27. Januar 1803), und zeigte aus den Analysen der Steine von Siena und Eichstedt und des Eisens von Agram und Sibirien, daß an einen irdischen Ursprung dieser Sachen gar nicht zu denken sei, ja die Natur gebe uns durch die geschmeidige Verbindung des Nickels mit Eisen einen Fingerzeig, der nicht blos zur Erweiterung unserer chemischen Kenntnisse, sondern auch vielleicht zu einer neuen künstlichen Veredlung des Eisens führen könne.

Von nun an war Chladni in Deutschland gerechtfertigt, aber in Frankreich bedurfte es noch eines weitern Anstoßes. Denn obgleich seit Siena 8 neue Fälle constatirt wurden, und darunter einer auf französischem Boden selbst (1798 zu Sales bei Villefranche, Dep. du Rhône, so konnte J. A. de Luc 1803 noch spotten: „Ich glaube es, weil Ihr sagt, es gesehen zu haben; aber ich würde es nicht glauben, wenn Ich es gesehen hätte" (2). Und wie ähnlich die Physiker in Paris urtheilen mochten, das zeigt jener denkwürdigste aller Steinfälle am 26. April 1803 Nachmittags gegen 1 Uhr bei l'Aigle in der Normandie, nur 17 Meilen von der großen Hauptstadt: Von Alençon bis Caen sah man bei heiterem Himmel eine prachtvoll leuchtende Feuerkugel von Süd-Ost schnell einherfahren, die in der Gegend von l'Aigle in Form einer kleinen rauchenden Wolke stehen blieb, aus welcher in großer Höhe unter schrecklichem Getöse Explosionen wie von 3—4 Kanonenschüssen und darauf folgendem zahllosem Gewehrfeuer 5—6 Minuten lang erfolgten. Zwei bis dreitausend Steine von $\frac{1}{2}$ Loth bis $17\frac{1}{2}$ ℔ fielen auf einen elliptischen Raum von 2 Quadrat Lieus, wovon 20 Höfe und Dorfschaften Augenzeugen waren. Zu Vassolerie, eine Stunde nördlich Aigle, hielten die Kinder eines Bauern auf freiem Felde unter einem Nußbaum Mittagsruhe, plötzlich hören sie über ihrem Kopfe

einen gewaltigen Donner so eigener Art, daß der ältere Bruder seinen Geschwistern aus Furcht, fortgerissen zu werden, zuruft, werft euch zur Erde! In demselben Augenblick vernehmen alle ganz in der Nähe einen furchtbaren Schlag, wie wenn eine volle Tonne zu Boden stürzt und das Erdreich wohl 15 Fuß weit fortschleudert. Allerseits eilt die erschreckte Nachbarschaft herbei, man gräbt das Ding aus, und siehe da, es war ein warmer 17¼ ℔ schwerer bröcklicher Stein, der mit der Zeit verhärtete. Der Maire von l'Aigle berichtete nun sofort an das Ministerium, aber die Pariser Zeitungen meinten, die Gemeinde sei zu bedauern, daß sie einen Mann an der Spitze habe, der unaufgeklärt genug sei, zu glauben, daß etwas vom Himmel fallen könne! Nur ein Mineralienhändler, Lambotin, war klüger als Viele, er kaufte und suchte sogleich an Ort und Stelle die Steine auf, und machte damit gute Geschäfte. Indeß ließen sich die Bauern in ihrer Ansicht nicht beirren, was sie gesehen hatten, hatten sie gesehen, so daß endlich nach 2 Monaten das Ministerium des Innern den Akademiker Biot absandte, um zu erforschen, was an dem Geschrei denn eigentlich wäre. Freilich spät, aber dennoch wurde der gelehrte Physiker so gründlich überzeugt, daß seit der Zeit auch die Franzosen nicht mehr an der Thatsache gezweifelt haben. In einem weitläufigen Berichte (Mémoires de l'Institut National de France. 1806. VII. Histoire pag. 224) wird auseinandergesetzt, daß die Meteore in einer Ellipse lagerten, 2 Lieus (25 = 1°) lang und eine breit, die große Axe ging von Südost nach Nordwest, die großen Steine fielen zuerst am Südost-, die kleinen am Nordwestende, und die mittlern in der Mitte. Nun wurde auch Chladni's Abhandlung in's Französische übersetzt (Journal des Mines. 1804. Vol. 15. pag. 286), die Franzosen aber suchten sich mit Biot's Worten zu entschuldigen: Toujours, dans les questions douteuses, l'ignorant croit, le demisavant décide, l'homme instruit examine. Nur hätte man das Examen etwas früher anstellen sollen.

Die Beschaffenheit der Aerolithen ist im Wesentlichen zweierlei: Steine und Eisen, das steht schon in dem Buche de meteoris, welches dem Paracelsus (1493—1541) zugeschrieben wird, wo es heißt: es ist ganz gewiß, daß Steine vom Himmel gefallen sind, desgleichen auch Metalle, aber kein anderes als Eisen, und von Steinen auch nur eine Art.

Die ungewöhnlichere Art unter den Steinen enthält kein gediegen Eisen, doch sieht man sie in Sammlungen gewöhnlich, weil dazu der berühmte Fall von Stannern, 2 Meilen südlich Iglau auf der böhmisch-mährischen Gränze, gehört: eines Sonntag Morgens gegen 6 Uhr am 22. Mai 1808 vernahmen Leute, welche nach Stannern in die Kirche gingen, einen heftigen Kanonenschuß und darauf 8 Minuten lang Gerassel wie von kleinem Gewehrfeuer. In einem Radius von 3 Stunden um die Stadt wurden mehr als 100 Steine, im Mittel 1—3 ℔ schwer, aufgelesen, zum Theil noch warm fielen sie unter Zischen in's Wasser. Ihre Oberfläche war rings mit einer pechschwarzen, sehr glänzenden Rinde, die durch ein Adernetz erhöhter Linien ein eigenthümlich runzeliges Aussehen hat, überzogen. Heiß soll diese Rinde nach Aussage eines Mannes noch schmierig gewesen sein (3). Von einem unregelmäßig stumpfeckigen Umriß mit allerlei flachen Eindrücken bildet das Innere eine feinkörnige Masse aschgrauer Farbe gleich einem vulkanischen Dolerit: schneeweißer Feldspath (Anorthit) herrscht vor, schwarzer Augit dazwischen bleibt viel undeutlicher. Haufwerke von tombakbraunem metallisch glänzendem Magneteisen öfter sehr gut erkennbar. Grobkörniger, mit sehr deutlichen Krystallen von Augit und Magneteisen in die blättrige Anorthitsubstanz eingesprengt, ist der Meteorstein von Juvenas (Dep. Ardèche), welcher 1821 am 15. Juni



Meteorstein von Stannern, mit vollständiger Oberfläche.

Nachmittags 4 Uhr unter gewaltigem Krachen vor den Augen zweier Bauern in ein Kartoffelfeld fiel. Die Erschrockenen hielten es für eine Rotte von Teufeln, welche in die Erde gefahren, und faßten erst nach 8 Tagen den Muth, das unheimliche Wunderding auszugraben. Es fand sich nun 5½ Fuß tief unter lockerer Erde ein 220 ℔ schwerer Block. Ein vierseitiges Prachtstück, 42 Kilogramm schwer, mit schwarzer glänzender Rinde, bewahrt die Sammlung des Jardin des Plantes, es war in der großen Industrieausstellung dieses Jahres unter dem falschen Datum 5. Juni 1851 aufgelegt. Noch grobkörniger ist das Exemplar von Bishopville in Südcarolina, im März 1843 gefallen. Einer schwarzen thonartigen Masse gleichen die Steine von Alais (15. Mai 1806) und Bokkefeld am Cap der guten Hoffnung. Man würde letztern nicht für das halten, was er ist, wenn er nicht am 13. October 1839 Morgens 9 Uhr mit furchtbarer Explosion herabgefallen wäre, auch gewahrt man die bekannte runzelige Rinde.

Die gewöhnlichere Art hat zwar innen auch ein graues Aussehen, aber das Auge kann keine Krystalle darin unterscheiden, und eine Menge Rostflecken deuten in alten abgelagerten Steinen das gediegene Eisen an, welches in allen möglichen Verhältnissen darin vorkommt. Fast jährlich fallen davon unter unsern Augen herab: erst am 25. December 1846 2 Uhr Nachmittags mit andern ein 17 ℔ schwerer bei Schöneberg, 4 Meilen östlich Ulm, bairischen Landgerichts Burgau (Jahreshefte Naturk. Württ. 1847. II. S. 383). Wenn auch die chemische Substanz, Labrador mit Augit, durchaus von der gewöhnlicher Gebirgsarten unserer Vulkane nicht abweicht, so beweist doch das nickelhaltige Eisen allein hinlänglich, daß die Sachen von einem andern Weltkörper herstammen müssen. Dieses Eisen nimmt in manchen Steinen (l'Aigle) so überhand, daß es ein zusammenhängendes Skelett bildet, zwischen dessen Höhlungen der steinige Bestandtheil sich durchzieht. So werden diese Meteorsteine in allen möglichen Uebergangsstufen mit dem eigentlichen

Meteoreisen vermittelt. Zunächst gleicht das weltberühmte Pallasische S. 263 (die Mineralienhandlung von Dr. Krantz in Bonn verkauft die Unze um 7 Thaler) einem grobkörnigen Schwamme, dessen runde Löcher aber nicht grauer



Bruchstück vom Pallas'schen Meteoreisen, aus den dunkeln runden Gruben fiel Olivin heraus, die weißlichen enthalten noch davon.

Stein, sondern eine prachtvoll gelbe edelsteinartige Masse (Olivin) erfüllt, öfter so flächenreich krystallisirt, daß die Krystalle auf Erden noch nicht ihres Gleichen fanden, so viel ihrer auch in den Basalt eingesprengt sein mögen. Man könnte es einen Eisenmandelstein nennen. Ganz ähnliche Massen fanden zwei Indier vor etwa 40 Jahren auf der Guanaco-Jagd in der Wüste Atacama in Chili, wovon Prachtstücke durch den Handel nach Europa gekommen sind. Andere Eisen, wenn auch nicht vollkommen dicht, führen nur wenig steiniges Zwischenmittel, so daß man sie schmieden und hämmern kann, wie das beste Stabeisen. Dadurch wurden nun freilich leicht Verwechselungen mit irdischem Eisen möglich, indessen der Nickelgehalt und die Widmanstätten'schen Figuren sichern meist vor Irrung.

Widmanstätten, Director des Kaiserlichen Fabrikproducten-Kabinets in Wien, hatte nämlich gefunden, daß polirte Flächen mit Säuren geäzt eine eigenthümliche, bald gröbere, bald feinere Streifung zeigen: die dunkeln Stellen wurden von

der Säure stärker angegriffen, als die lichtern, und die Aezung ist so vollkommen, daß man die treuesten Bilder davon unmittelbar abklatschen kann. Es hängt das nicht blos mit dem krystallinischen Gefüge zusammen, sondern auch mit unlöslichem Phosphornickeleisen, was sich in dünnen Lagen an die Platten anschmiegt. War nun auch lange das Agramer Eisen S. 263 blos das einzige historisch bestätigte, so war doch damit der feste Anhaltspunkt für andere gegeben. Nicht blos der Gehalt des Pallasischen stimmte damit, sondern auch der des sogenannten verwünschten Burggrafen von Ellbogen bei Carlsbad.



Meteoreisen von Texas, abgeklatscht von einer geätzten Platte. Copie nach Sheppard.

1811 wurde Prof. Neumann in Prag durch Schaller's Topographie von Böhmen auf das 191 ℔ schwere Stück von der Größe eines Pferdekopfs aufmerksam, das man unter andern Alterthümern im Gewölbe des Rathhauses aufbewahrte, denn das Volk hielt es für einen kaiserlichen Burggrafen, der zur Strafe für seine Tyrannei darein verwandelt sei und meinte, so oft es in den Schloßbrunnen geworfen würde, käme es immer wieder heraus. Auch sollen es 1742, um die Sage zu prüfen, französische Truppen in den 22 Klafter tiefen Brunnen geworfen haben, aber 1776 lag es wieder an seiner Stelle auf dem Rathhause. Jetzt bewahrt davon das kaiserliche Museum in Wien 140 ℔ als einen seiner kostbarsten Schätze, denn es enthält zum Zeichen seines himmlischen Ursprungs 8,5 Nickel. Die Bauern hatten Recht! Nun ging die Sache immer weiter: 1814 fanden die Russniaken auf einem granitischen Gipfel der Karpathen bei Lenarto eine 194 ℔ schwere Masse, welche das Nationalmuseum von Pest bewahrt; 1829 zogen Böhmaken bei Bohumilitz eine Platte von 103 ℔ aus Ackererde hervor, sie liegt im Nationalmuseum von Prag; auch die Pariser Sammlung im Jardin

des Plantes eignete sich 1828 ein 12 Ctn. schweres Stück an, welches den Bewohnern von la Caille bei Grasse (Dep. Var.) als langjähriger Sitz am Eingange der Kirche gedient hatte, weil es nach einer alten Tradition aus der Luft gefallen sei. Während aber fast jedes Jahr Steine unter Augenzeugen vom Himmel fielen, wollte seit Agram kein Eisen wieder kommen, bis endlich 1847 den 14. Juli Morgens 3¾ Uhr auf der böhmisch-schlesischen Gränze bei Braunau und Hauptmannsdorf ein Eisen fiel, so blättrig als Bleiglanz, härter als die besten Stahlmeißel, dabei leicht streckbar und schmiedbar: es bildete sich eine Wolke, die mit einem Male erglühte, Blitze zuckten nach allen Richtungen, und zwei Feuerstreifen fielen zur Erde unter zwei heftigen Kanonenschüssen, die alle Bewohner weckten. In einem 3 Fuß tiefen Loche fand sich das eine 42 ℔ 6 Loth schwere Stück, nach 6 Stunden noch so heiß, daß es Niemand anfassen konnte. Es ist zerschnitten und vertheilt. Das zweite 30 ℔ 16 Loth schwere fiel dagegen durch das Schindeldach eines armen Mannes in das Schlafzimmer seiner Kinder, ohne zu zünden. Der Bewohner meinte, ein Blitz habe eingeschlagen und ahnete nichts von der Sache, erst nach unabläßigem Suchen Anderer wurde das Meteor am folgenden Tag am 15. Juli unter den Trümmern der Kammerwand gefunden! So scheint der Arme kaum mehr als den Schrecken davon gehabt zu haben, denn der Prälat verkaufte es für 6000 fl. zu einer frommen Stiftung (Poggendorf's Annalen 72. 581). Da könnte es am Ende noch eine Frage des Rechts werden, wem die Dinge gehören, welche vom Himmel fallen.

Trotzdem, daß unter unsern Augen so selten Eisen herabkommt, findet man dennoch an den verschiedensten Punkten der Erde gar nicht unbedeutende Mengen. Shepard (Silliman Amer. Journ. 2 Ser. II. pag. 390) führte schon 1846 in den nordamerikanischen Staaten 22 verschiedene Fundorte an, darunter ein 1700 ℔ schweres von den Indianern verehrtes Stück vom Red River in Texas. Weil man es wegen seiner Weiße für

Platin hielt, so wurden zwei kostspielige Expeditionen in die von feindlichen Indianern bedrohte Wildniß gesandt, die es endlich auf einem 400 deutsche Meilen langen Landwege zum Mississippi und nach NewYork brachten. Boussingault traf 1825 zu Santa Rosa nördlich St. Fe de Bagota einen Grobschmiedt, der sich eines Ambosses von 1500 ℔ aus Meteoreisen bediente, es fanden sich in der Gegend noch mehrere Klumpen, sogar 12 Meilen davon bei Rasgata ganz die gleiche Masse, so daß man glauben muß, hier habe ein förmlicher Eisenregen Statt gefunden. Und wie viel mag in der Erde verrosten! Hat ja doch erst neuerlich ein Bürger von Breslau aus einer feuchten Wiese von Seelässgen ohnweit Schwiebus ein 218 ℔ schweres Stück erhalten, was Dr. Kräntz in Bonn theurer als Silber verkauft (das Loth 1 Thaler), und der Eisenbau bei Schwetz an der Weichsel eins von 43 ℔ aufgedeckt. Wie leicht ist nun der heilige Schild Ancile zu erklären, der etwa 700 Jahr vor Christi Geburt vom Himmel fiel, und den Numa den salischen Priestern in Verwahrung gab. Man könnte dadurch versucht werden, das erste Eisen im strengsten Wortsinne für ein Geschenk des Himmels zu halten und Herr von Hammer behauptet, daß die ersten Damascener-Klingen aus Meteoreisen geschmiedet seien: Schwerter der Kaliphen werden als solche besungen. Agricola erzählt, zu Zeiten Avicenna's sei in Persien eine Eisenmasse 50 ℔ schwer niedergefallen, aus welcher der König sich Schwerter machen ließ, „die Araber aber sagen, die Allemannischen Schwerter, welche die besten sind, werden aus solchem Eisen gemacht." Agricola fügt nun zwar hinzu, die Araber würden in diesem Punkte von den Kaufleuten belogen, denn den Deutschen falle das Eisen nicht vom Himmel, immerhin bleibt es aber auffallend, daß um das Jahr 1000 p. Chr. bei Arabern noch solche Sagen gingen. Als Roß auf seiner berühmten Reise zu dem Polarmeer 1818 mit den Eskimo's in der Baffinsbay zusammenkam, hatten sie Messer aus Meteoreisen, wie der Nickelgehalt bewies. Sie erzählten, daß auf der Westküste von

Grönland 76° N. Br. Blöcke gediegenen Eisens herumlägen, von welchen sie es mit zähen Grünsteinen losgeschlagen und verarbeitet hatten! Nun mehr bedarf es wohl nicht!

Schwieriger zu erweisen und folglich zweifelhaft bleiben außer Stein und Eisen andere Dinge, deren so viele zum Theil unter Umständen erwähnt werden, die wenigstens einen Schimmer von Glaubwürdigkeit erwecken. Chladni (Ueber Feuer-Meteore. Wien 1819. S. 359) hat auch hierüber Vieles zusammengestellt. Eine Hauptrolle spielt dabei der

Meteorstaub. Im November 472 erschien um Mitternacht in der Gegend von Konstantinopel ein schwarzes Gewölk, aus welchem ein heißer übelriechender Staub herabfiel, der die Straßen Handhoch deckte und alle Gewächse vernichtete. Große Furcht bemächtigte sich der Bewohner, so daß noch lange in der griechischen Kirche das Ereigniß durch einen Bußtag gefeiert ward. Aber schon Procopius meinte, es komme von dem 160 Meilen entfernten Vesuv und seitdem man weiß, daß im April 1815 der Vulkan von Sumbava 60—70 Meilen entfernt auf Java seine Asche 8 Zoll hoch fallen ließ, seit man zimmt- und ziegelfarbenen Staub mit Kieselinfusorien auf den Schiffen mitten im atlantischen Ocean gesammelt hat (4), muß man sehr vorsichtig in der Beurtheilung solcher Phänomene sein. Demungeachtet mögen Fälle, die gleichzeitig mit Feuerkugeln in Beziehung gebracht werden können, sehr viel innere Wahrscheinlichkeit haben. Häufig wird in alter Zeit das Produkt mit Blut (Blutregen, Homer Ilias 11, 54) verglichen, wornach denn der Glaube an Wunder nur zu gern griff. Die vielgenannte Feuerkugel von 1796 den 8. März Abends 10¾ Uhr, welche man in einem großen Theile des nördlichen Deutschlands sahe, soll in der Oberlausitz einen weißgelblichen öligen Schaum fallen gelassen haben, der eintrocknete, in mehreren Sammlungen noch aufbewahrt wird und wie ranziger Oelfirniß riecht. Trauen darf man solchen Beobachtungen nicht, hatte ja doch die Leichtgläubigkeit das Kurländische schwarze Meteorpapier, welches 1686 am 31. Jan.

bei einem Schneegestöber in Menge herabfiel, für oberirdisch gehalten: es besteht aus verfilzten irdischen Conferven, worin zahlreiche Infusorien, sowohl mit Kiesel- als häutigen Panzern, stecken (Ehrenberg, Pogg. Ann. 1839. Bd. 46. 187). Aus solchen durch Winde fortgerissenen Pflanzenfasern mag auch der „große Haufen Menschenhaare (crines et varii capilli)" bestanden haben, welchen ein Sturmwind 1582 den 5. Juli zu Rockhausen bei Erfurt hinwarf. Die Bewohner von Laucha an der Unstrut (Thüringen) fanden sogar 1665 am Grünen Donnerstage ihre Felder mit dunkelblauer Seide bedeckt, Fäden wie gedreht, woraus man Bänder und Schleifen machte, die Frauen selbst Strümpfe strickten. Dukaten wurden dafür geboten. Etwas Wahres sollte an solchem Prodigium, das uns Joh. Prätorius (5) so treulich erzählt, wohl sein. Der Herr, welcher Manna vom Himmel regnen lassen kann, konnte auch andere Pflanzenstoffe herabwerfen, so dachte man in kindlicher Einfalt. Nach Livius (lib. III. cap. 4) regnete sogar im zweiten Volscischen Kriege (293 nach Erbauung der Stadt) Fleisch, welches eine ungeheure Schaar von Vögeln im Fluge aufschnappte, was davon niederfiel, widerstand selbst nach mehreren Tagen noch der Fäulniß *). Plinius (hist. nat. II. 57) sagt auch ausdrücklich, daß das, womit die Vögel sich nicht herumgeschleppt hätten, nicht gefault sei. Ja der große Philosoph Anaxagoras (500 a. Chr.) bewies die Möglichkeit des Herabfallens des Nemäischen Löwens aus dem Monde in den Peloponnes, wie es ein alter Mythus erzählte, aus der Schwungkraft der Weltkörper.

Halten wir uns vorläufig nur an die Steine und das Eisen, deren Fall von keinem Sachkenner mehr geläugnet wird, so entsteht die große Frage, woher kommen sie? Gegen den Ursprung aus unserer Atmosphäre spricht schon die große Höhe der Meteore. Die 1811 am 15. Mai Abends 8 Uhr 35

*) Inter alia prodigia et carne pluit; quem imbrem ingens numerus avium inter volitando rapuisse fertur: quod intercidit, sparsum ita jacuisse per aliquot dies, ut nihil odor mutaret.

Minuten zu Genf und Paris sichtbare Feuerkugel hat Brandes (Gilbert's Ann. 42. 215) auf 18 deutsche Meilen hoch berechnet, wo die Luft Millionenmal dünner ist als unten, und die Cubikmeile nicht viel über ein Pfund wiegt! Sternschnuppen, denen doch ohne Zweifel etwas Materielles zu Grunde liegt, fahren mit einer mehr als planetarischen Geschwindigkeit, von 4—24 Meilen in der Secunde, aus einer Höhe zuweilen von 60 Meilen herab, wie correspondirende Beobachtungen beweisen (Humboldt Kosmos III. 606). Dabei bewegen sich viele horizontal fort und werden erst allmählig durch die Schwerkraft der Erde angezogen. Man muß daher sich mehr als je geneigt fühlen, Meteorsteine, Feuerkugeln und Sternschnuppen als Splitter zu betrachten, die wie Planeten, Kometen und Monde ihre Bahnen befolgen, und deren Gewirr und Zahl so ungeheuer ist, daß keine Stunde vergeht, wo die Erde nicht mit ihnen in Collision komme. Als Piazzi zu Palermo am 1. Januar 1801 den ersten kleinen Planeten Ceres zwischen Mars und Jupiter entdeckte, ahnte kein Astronom, daß am 5. Oktober 1855 schon der 37ste (Fides) durch Dr. Luther nachgewiesen sein würde, der auf seiner kleinen Sternwarte zu Bilck bei Düsseldorf seit dem April 1852 bereits 5 entdeckt hat. Gasparis zu Neapel fand sogar innerhalb 4 Jahren sieben. Denn seit man die vortrefflichen Sternkarten hat, welche die kleinsten Veränderungen wahrnehmen lassen, vergeht kein Jahr, wo man nicht mehrere solcher neuen Asteroiden beobachtet, das Jahr 1854 hat 6, das jetzige 4, wovon die beiden letzten in einer Stunde gefunden sein sollen. Alle bewegen sich in dem ungeheuren Raume zwischen Jupiter und Mars, aber wegen ihrer Kleinheit kann man von den meisten den Durchmesser gar nicht bestimmen, und le Verrier hat aus den Störungen berechnet, daß alle zusammen, entdeckte und nicht entdeckte, nicht den vierten Theil der Erdmasse übersteigen können. Wie lange wird es da noch währen, so ist zwischen einem Meteorsteine, der von Zeit zu Zeit Punkte der sublunarischen Welt in Schrecken setzt, und dem gigantischen Klumpen eines Planeten,

welcher mit der Milde seines Lichtreflexes aus ungestörter Bahn unser Auge erfreut, kein Unterschied mehr. Kann man auch jetzt noch nicht Formen aller Größe hintereinander aufweisen, so ist doch der Sternschnuppenstrom am Tage des heiligen Laurentius (10ten August), woran sich sogar schon alte Thessalische Sagen knüpfen, durch seine Menge wahrhaft Staunen erregend: 1839 am 10. August verlöschten im Gesichtskreise eines einzigen Beobachters (des Oberlehrers Heis in Aachen) stündlich 160 solcher Meteore. Wenn Billionen und aber Billionen dieser Weltsplitter nur zwischen den Planetenkreisen herumirren, wo bleibt dann die viel gerühmte Stabilität der Welt, wo bleibt die starre Abgränzung der Fangsphären. Zwar gehen selbst die kleinsten ihre ihnen von Naturgesetzen zugemessenen Wege, aber die Complicität der Verhältnisse ist so groß, und die Erscheinungen treten aus dem Dunkel des Weltraumes uns so unerwartet entgegen, daß weder Rechnung noch Beobachtung auch nur annähernd die Gefahren ermessen könnte, welchen diese sublunarische Welt auf ihrem Wege um die Sonne, vielleicht täglich, zu entrinnen hat.

Zwar ist schon frühzeitig von Mathematikern ersten Ranges, (Olbers, Laplace, Poisson) wenigstens die Möglichkeit nachgewiesen worden, daß auch der Mond uns Steine zuwerfen könne S. 265. Indeß da unser Trabant nur $\frac{1}{54}$ vom körperlichen Inhalt der Erde hat, und da offenbar nur die auf directem kürzesten Wege zugeworfenen Massen das Diesseits wirklich erreichen könnten, die meisten dagegen als kleine Trabanten den Planeten umkreisen müßten, so sollte man davon eine bedenkliche Abnahme der Mondsmasse erwarten, was freilich erst die Zukunft entscheiden kann. Der Mond, ohne Wasser und Atmosphäre, kehrt uns eine durch Bergketten und Ringwälle zerrissene Seite zu, die gleich nach Entdeckung des Fernrohres im höchsten Grade das Auge der Beobachter (Galilei) fesselte, ja der kreisförmige Schluß der zahlreichen Ringgebirge, in der Mitte nicht selten noch mit einem sehr

markirten ein- oder zweigipfeligen Kegelberge versehen, läßt sich aus den dunkeln Schatten in den ersten und letzten Phasen seines Lichtes mit solcher Deutlichkeit erkennen, daß schon der englische Geologe Hooke (1667) sie für Produkte einer großen vulkanischen Thätigkeit erklärte. Spätere Astronomen wollen sogar nicht blos Licht, sondern auch das Eintreten neuer Ringgebirge wahrgenommen haben (Littrow, Wunder des Himmels II. 192). Würden nun diese colossalen Schlünde, die an Größe unsere irdischen weit übertreffen, einen Stein mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 7800′ in der Secunde S. 265 werfen, so würde derselbe bei dem Mangel einer Atmosphäre 5000 Meilen hinausgeworfen werden und mithin über die Fangsphären hinaustreten können, von hier aus nun der Erde zufallend, könnte er mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 Meilen in der Secunde bei uns nach 2½ Tagen ankommen. Manche Naturforscher sind vom Vorgange solcher Erscheinungen so fest überzeugt, daß sie die Verschiedenheit der Steine durch Verschiedenheit der Mondsvulkane zu erklären wagten, und da es allen Meteoriten an Wassergehalt zu fehlen scheint, so würde das mit der Wasserlosigkeit des Mondes selbst vortrefflich stimmen. Auch die geringe Mannigfaltigkeit der Steine könnte dafür sprechen. Wir stehen da wieder an einem jener Kreuzwege, wo uns die feste Entscheidung zwar fürerst noch unmöglich bleibt, doch begnügen sich die Meisten mit der Ansicht, daß alles, was zur Vergrößerung der Erde von außen beiträgt, nicht ausschließlich lunarischen, sondern vorzugsweise kosmischen Ursprungs sei, Sheppard nennt daher geradezu die Beschreibung der Meteormassen Astropetrology (Gestirnfelsenkunde). Dann würden diese Fremdlinge ferner Welten den bündigsten Beweis geben, daß auch dort die gleichen chemischen Stoffe herrschen, wie hier unten: Außer den metallischen Eisen, Mangan, Nickel und Kobalt nebst etwas Kupfer, Zinn und Titan spielt hauptsächlich Kieselerde in Verbindung mit Thon-, Kalk-, Talkerde, Kali, Natron ꝛc. eine Rolle, wozu etwas Phosphor, Schwefel und

Kohle kommt, so daß etwa 20, also ⅓ der bekannten chemischen Elemente als erwiesen angesehen werden können, die sich zu denselben irdischen Mineralen, wie Feldspath, Augit, Olivin, Magneteisen, Magnetkies zusammen gruppiren, nur Nickeleisen mit etwa 9 Theilen Eisen und 1 Theil Nickel kommt in dieser eigenthümlichen Legirung bei uns nicht vor.

Wenn nun heute vielleicht kein Tag vergeht, wo nicht irgend ein solcher Fremdling unsere Erdmasse vermehrte, so dürfen wir kaum daran zweifeln, daß dasselbe, solange die Erde steht, Statt fand. Aber wer wagte in den Schichten der Vorwelt die irdischen Stoffe von den himmlischen zu scheiden? Wäre Eisen gefallen, der Rost hätte es längst gefressen, und die verwitterten Steine würden ihren Ursprung nicht mehr ahnen lassen. Zwar hat es an Meinungen nicht gefehlt, die den Basalt nicht aus den Tiefen der Erde, sondern aus dem Weltall ableiten wollten, doch waren das keine Geologen. Freilich wo Eisen fällt, konnte auch Basalt, konnte selbst Platin und Gold fallen (Pogg. Ann. 1836. Bd. 38. 238), wer wollte solche Gedanken abweisen, leider müssen sie auch den Besonnensten von Zeit zu Zeit anwandeln und daran mahnen, wie der vielgerühmte wissenschaftliche Boden unter unsern Füßen wankt! Wir suchen nach harmonischen Gesetzen in der großen Natur, und gehen gern die Wege, welche zu ihnen zu führen scheinen, doch reicht das Band der Thatsachen nie bis zu den letzten Enden, die zu verknüpfen bleibt dem denkenden Geiste, der freilich in seiner ewigen Unruhe schwer auch nur zu einiger Sicherheit kommt. — Alltäglich wärmt und erleuchtet die Sonne unsern kühlen und dunkeln Boden mit ihren nie erlöschenden Strahlen. Können auch die schärfsten Fernrohre nur wenig Bestimmtes über diese gewaltige durch ihre Schwere alles weithin fesselnde Masse sagen, so scheint doch, nach den schwarzen Flecken zu urtheilen, ihr Kern selbst finster, und nur die immense Hülle aus jenen aufwallenden Lichtwolken zu bestehen, welche noch auf 20 Millionen Meilen Entfernung das Auge der Sterblichen zu blenden ver-

mögen. Ein solches Licht- und Feuermeer können wir, auch wenn es elektrisch wäre, ohne die kräftigsten chemischen Processe gar nicht denken. Da möchten jene kleinen Meteore der großen Erwärmerin ein willkommenes Material liefern, sie, die wegen geringfügiger Masse ihren Zweck kaum in sich tragen, fallen je näher ihrem Endziele in immer dichtern Schaaren dem Centralkörper zu, nur unendlich wenige treffen zufällig in ihrem zerstreutern Laufe die ihnen in den Weg kommenden Planeten. Mag nun die Sonnenmasse durch die Ankömmlinge stetig vergrößert werden, oder mag der chemische Proceß durch den Aether sich des Ueberflusses an Stoff wieder entledigen, wer wollte das heute schon entscheiden. Aber wenn die Meteorsteine nicht vom Monde, sondern aus dem Weltraume stammen, so müßte die größte Menge davon der Sonne zufallen, die Sonne müßte sich im Laufe der Zeit vergrößern und die gewöhnliche Weltordnung endlich durch das Uebermaß der Anziehungskraft gestört werden, wenn die Natur nicht irgendwie noch ein uns unbekanntes Gegengewicht hat.

Trotz dieser scheinbar wundervollen Harmonie stehen wir am Ende wieder so unentschlossen da, als bei der Schöpfung des Menschen S. 246. Wußten wir dort nicht, woher das Lebendige kam, so wissen wir jetzt ebensowenig, wohin die leblosen Massen gehen. Doch hat die Geschichte der Thatsachen uns klüger gemacht. Freilich können sich die Naturwissenschaften rühmen, daß sie Einzelnes, was an der Oberfläche liegt, mit Sicherheit heute wissen, demungeachtet ist selbst dieses Einzelne erst durch ein System von Irrthümern errungen. Denn wenn eine Generation vorher das für Aberglauben erklärt, was die nächstfolgende sofort über allen Zweifel erhebt, so wird das auf den bescheidenen Beobachter des gebührenden Eindrucks nicht verfehlen. Es sind eben menschliche Ueberzeugungen, die gar bald wieder in anderem Lichte erscheinen, wenn ein weiterer Fortschritt der Wissenschaft uns neue Gesichtspunkte eröffnet. Ohne im Beobachten zu ermüden, sehnen auch wir uns nach Aufklärung, die uns in diesem Leben selbst

über den gewöhnlichsten Verlauf irdischer Dinge nicht in sonderlicher Aussicht steht. Ob uns diese Aufklärung je werde, kann der Naturforscher zwar nicht ausmachen, allein für das Gemüth wäre es hart, wenn der Mensch sich sagen müßte, der stille Drang seines Innern fände nie Befriedigung.

Bemerkungen zu den Meteorsteinen.

---

(1) S. 262. Chladni (Feuer-Meteore S. 390) erwähnt sogar eines 1817 zu Pompeji ausgegrabenen Stückes veränderten Eisens, etwa ¼ Zoll lang und etwas weniger breit, worin ein rundes Täfelchen von braunrothem Jaspis eingelassen ist, das einen Mond mit nebenstehendem Stern zeigt. Er hält das Stück geradezu für Meteoreisen, was durch Liegen in der Erde natürlich stark leiden und oxydiren mußte. Dann wäre dieß das älteste Exemplar.

(2) S. 266. J. A. de Luc (Abrégé des principes et des faits concernans la Cosmologie et la Géologie, Braunschweig 1803) spricht zwar S. 58 noch jene Worte, aber schon am Ende derselben Broschüre mußte er in einem besondern Postscript S. 97 die Thatsache zugestehen, was ihm nicht sonderlich angenehm sein mochte.

(3) S. 268. Eine Art von Rinde haben zwar fast alle Meteorsteine auf der Außenfläche gezeigt, bei keinem ist sie aber schwärzer und deutlicher, als bei diesem. Dennoch herrscht über die Bildung derselben einige Dunkelheit, auch lagert die größte Masse allerdings auf der Oberfläche, schmale Trümmer ziehen sich jedoch etwas in die Substanz hinein. Wenn die Bauern den kaiserlichen Commissären, Schreibers und Widmanstätten, welche den Steinfall zu untersuchen hatten, ver-

sicherten, die schwarze Substanz sei heiß schmierig gewesen, so könnte wohl das pechartige Aussehen Unwissende getäuscht haben. Dr. Schafhäutl (Münchener gelehrte Anzeig. 1847. Bd. 24 S. 552) theilt die Meteorsteine in leicht- und schwerschmelzbare. Jene sollen stets mit einer glänzenden glasigen Kruste überzogen sein, die lediglich aus geschmolzener Steinsubstanz bestehe, und allerdings schmilzt die Masse von Stannern leicht zu einem schwärzlichen Glase, so daß der erhitzte Zustand, in welchem die Meteore herabfallen, leicht die Erscheinung erklären würde. Schreibers (Gilberts Ann. Phys. 1809. Bd. 31. S. 23) erhob zwar früher Schwierigkeit dagegen, doch stimmt damit vortrefflich, daß die schwer schmelzbaren sich nur mit einer mattbraunen Kruste überziehen, wie die von Aigle, was den Geübten in den Stand setzen würde, gleich aus der Rinde auf die Schmelzbarkeit zu schließen.

(4) S. 274. Meteorstaub, der weithin im atlantischen Ocean auf segelnden Schiffen niederfällt, wurde schon am 6. April 1719 von Feuillée (Histoire de l'Academie de Paris 1719. S. 23) gesammelt und ein Päckchen davon der Pariser Akademie der Wissenschaften übergeben, die es für feinen Sand der 8 Lieus von dem Schiffe entfernten Insel Royale erklärte. Ehrenberg (Microgeologie 1854. S. XVIII) hat die atlantischen zimmtfarbenen Staubnebel und andere in der Atmosphäre erscheinende staubigen Stoffe mikroskopisch untersucht (l. c. tab. 39), und in sämmtlichen Diatomeen (Polygastern) nachgewiesen. Wenn man nun bedenkt, daß der Passatstaub, welchen Darwin am 9. März 1838 auf dem englischen Schiffe Spey 380 Seemeilen westlich von Afrika sammelte, unter andern 49 Species von Polygastern enthielt, so ist das allerdings ein unerwartetes Factum. Ja der berühmte Beobachter spricht sogar von Thierchen (Discoplea, Gallionella, Eunotia) aus dem „Meteorsteindunst", welcher den Steinfall am 14. März 1813 bei Cutro in Calabrien begleitete, indeß hing der Dunst wohl nicht mit dem Steinfalle zusammen (Abh. Berl. Akad. Wiss. 1847. S. 314). Die Masse solcher in der

Luft schwimmenden Stoffe wird uns so großartig geschildert, daß alle Meteorsteinfälle zusammen dagegen nur unbedeutende Kleinigkeiten bilden, denn ein einziger Passatstaubfall enthält öfter Hunderttausende von Centnern Substanz mit 7—14 pC. Eisen, 37 pC. Kieselerde, 16 pC. Thonerde, und „der bei Afrika im Dunkelmeer als zimmtfarbener Staub auf ein Areal von mehr als 1 Million Quadratmeilen (seit althistorischer Zeit) fortdauernd niederfallende, ist unendlich mehr." Da nun ferner auch kleine hochgelbe Krystalle (Augit, Hornblende, Olivin?) darin schwimmen, so will Ehrenberg sogar die Möglichkeit, daß die Meteorsteine aus unserer Atmosphäre stammen könnten, noch nicht ganz von der Hand weisen.

(5) S. 275. Sacra filamenta divae Virginis oder Naumburgsche Plumerant-farbene Faden. daß ist Vnerhörtes Prodigium, Von der Hoch-blauen Seide, So bey Laucha üm Naumburg, unlängst auffm Acker häuffig angetroffen worden; Nachdem sie dahin Himmel-ab, wie ein Regen oder Thaw gefallen gewesen. Autore M. Johanne Praetorio, Zetlingâ-Palaeo-Marchitâ, P.L.C. Hall in Sachsen 1665.

„Immer was neues, selten was gutes ... denn bliebe man bei dem Alten, so würde der eyverende Gott jetzt wohl nicht soviel unerhörte Straff-Propheten zu uns senden .... Ja traun, und endlich kömt nun auch darzu ausz der Lufft, daß Himmelblaue Seiden-Gespinst bey der Naumburg, Darüber so ein Verwunderns, darnach so ein erkundigens, dabey so ein besichtigens, und davon so ein sagens und vernünffteln ist: daß es der Zeit unehnlich scheinet. Nun es ist fürwar die Sache von importans, wegen der Seltenheit: Dannenhero mancher zu Thalern, zu Ducaten ausbeut ihme etwas von solcher Seide in possess zu kriegen, daß er sich damit auch viel wissen, und bey der raritāt brüsten könne: Sonderlich weil man höret, daß die Jugend und etliche Alberstoltzen gar, in derselbigen gegend, wo die Faden auffgehoben worden, Hutbänder, Schleiffen und Favorn darvon winden, und zum Zierath auff Köpffen tragen sollen: Da hingegen eine andere

von Adel, viel Zeuges zu dem Ende hat gesamlet, daß Sie es wolle lassen Spinnen, und hernach zum ewigen Angedenck in die Kirche verehren, oder als ein hoch-verwunderliches Anathema auffhengen.... Wie ich nicht minder hörete von einem glaubwürdigen des rechten Ortes her, daß etliche Menschen ihnen Strümpfe von der geregneten Seyde stricken ließen .... Wie denn vor eine gewisse Warheit ausgegeben wird, daß an Laucha bey Naumburg, etliche gantze Acker voll von dergleichen hoch-blauen Seide, sollen anzutreffen gewesen seyn: von dar auch einige Proba der Pfarrherr aus Gröbnitz vor 8. Tagen, etwa kurtz nach dem Osterfeste, auf Halla geschicket hat: darvon ich auch etwas allhier zu Leipzig mit meinen Augen selber gesehen habe, nicht bey einem vornehmen Manne alleine, sondern bei mehrern, also: Es war die Materia recht blau, und (wie sie in denen Handels-Gewölben und Kram-buden, davon nach' ihrer gewöhnlichen Manier, und mit diesen ihren bekanten Termino technologico zu schwatzen wissen), wie Num. 2. etliche sprechen gar Num. 1. weil es soll unterschiedlich seyn und manches bißgen gar hochblau in der Colör kömbt. Weiter ist es auch ziemlich feste und differiret traun sehr wenig oder nichts von der rechten Seide: indeme auch etliches eine gedrehete Faden-arth hat, und eine ziemliche Länge besitzet. Nun solches gespünste soll sich in obgedachter gegend, umb den grünen Donnerstag, angefunden haben: da es das Viehe, als Schaffe, ꝛc. häuffig üm die Beine gewickelt, mit nach Hause getragen: und Knaben, so von einem Dorffe zu andern in die Schule gehen, ebenfalls üm ihre Füsse die menge erhalten haben: darvon sie es selber hernach mit Verwunderung abgenommen und üm die Hüte gewunden haben .... Herunter ausz der Lufft ist sie freylich und gewiß genug gefallen, und zwar, als regnete es..... Schnackisch seynd die jenigen Leute wenn sie vorgeben, daß ihre Himmelwärts herunter gekommende Flock-Seide aus dem wilden Meer durch der Sonnen-Strahlen hinauff gezogen, und zu ihnen in der Lufft wiederumb herunter gebracht seyn. Diese Schnacke opponire ich nur, als ein

lepidum caput, denen jenigen crassae Minervae hominibus, oder Dumm-Köpffen; welche nicht anders gedenken können, als daß es richtige Indianische, und aus der See entführete Seide sey. Aber was soll es denn gleichwol sein, sprichstu? .... Es mögen wol exsecrata filamenta Parcarum seyn, welche Clotho, Lachesis und Atropos vielen Menschen zum Verderb irgends wo gesponnen haben; Darnach unser Leben in künfftigen gleichsam an einem Seiden-Faden hängen wird. Ich halte dafür, daß mancher keine Seyde darbey spinnen wird."

Schlußwort.

Ueberschauen wir jetzt nochmals kurz den Kreis besprochener Gegenstände, so werden nachsichtige Leser ihren Beifall gern den Bildern zollen, denn sie sind kunstgerecht nach Originalen der akademischen Sammlung ausgeführt, und gehören zum Theil sogar Gegenständen an, die bisher noch nicht bekannt waren. Nur eines (Seite 130) bittet um Nachsicht, wenn es durch unsere Ideen verunstaltet einherschreiten sollte: aber mag das sein, so ist es doch gewiß eine jener unschädlichen Früchte, die man nicht umhin kann, vorzulegen, wo und wie sie uns auch in den Weg kommen mögen. Ohnehin hängt das Gelingen einer Arbeit nicht von einzelnen Irrthümern ab, so gern man sie auch vermeidet, und der Weise hat von jeher mit seinem Mantel den Fleck eines Gemäldes bedeckt, sprach nur das Ganze ihn an. Nun könnte es zwar gleich von vorn herein den Anschein haben, als dürfte gerade die Wahl unserer Form den Anspruch auf ein Ganzes am wenigsten machen: indeß näher betrachtet zeigen sich denn doch die allseitigsten Verbindungsfäden.

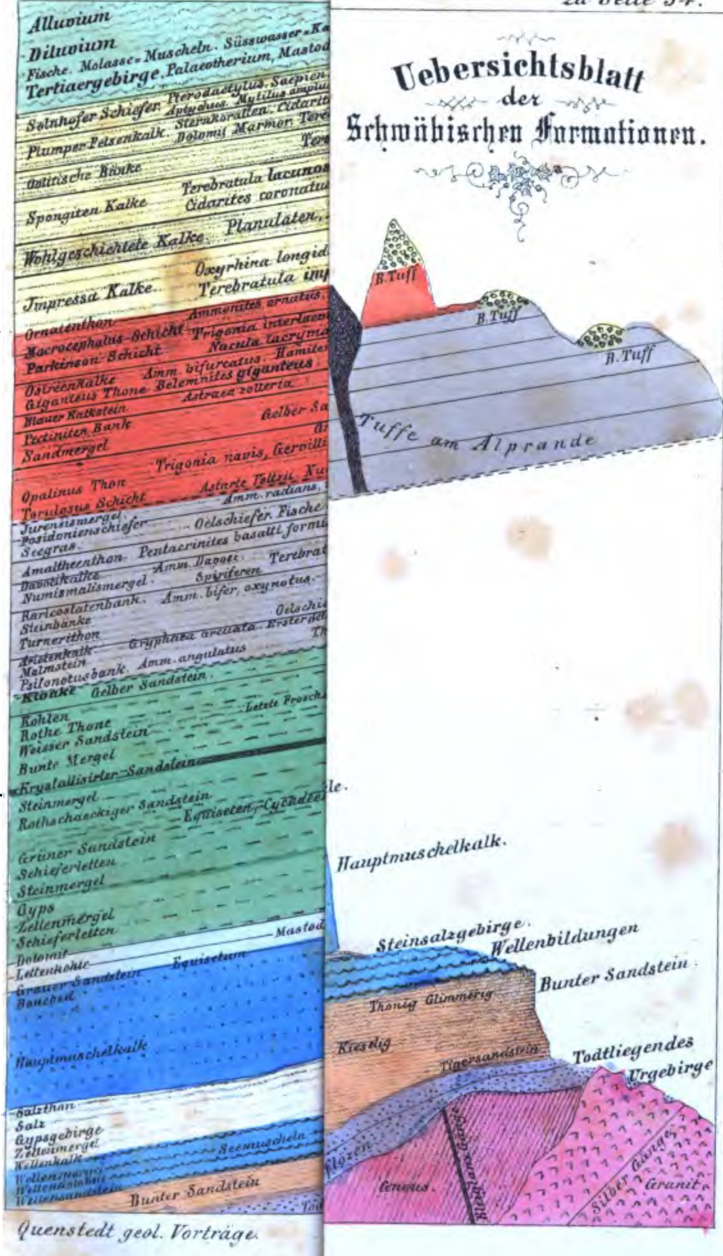
Das erste macht uns mit dem Umfange der Geologie in den allgemeinsten Zügen bekannt, steckt das Feld ab, in welchem die Arbeit vorgenommen werden soll. **Das zweite** führt gleich zwar mit etwas größerer Ausführlichkeit, aber doch immer nur in Grundzügen, zu dem engern Kreise Schwabens. Denn wenn irgend einer, so muß der Geognost, falls er sein Feld gut bestellen will, einen particulären Standpunkt einnehmen,

und daß auch hier von einer Anzahl gleichgesinnter Freunde etwas gefördert werde, dazu wollte ich den Beweis liefern. **Das dritte** soll uns Einblick gewähren in das Fachwerk, woraus das Skelett der Erde gleichsam gezimmert wurde. Freilich hörte ich schon Manchen klagen, das harte Steinwerk ist meine Sache nicht, da muß man ja Mathematik, Physik und Chemie verstehen. Konnten auch solche Hindernisse nicht weggeräumt werden, so habe ich doch nicht blos in schaukelndem Nachen diese Klippen umschifft, sondern suchte auch ein sicheres Ruder in die Hand des Lesers zu legen, und wenn dieser einzelne Stöße nicht scheut, so wird er gar bald merken, daß da drinnen doch nicht alles so traurig langweilig aussehe. Jedenfalls lacht uns jenseits der dunkeln Eingänge wieder ein glatteres Fahrwasser. Denn **das vierte** füllt das luftige Fachwerk mit leichtem Gemäuer, die einzelnen Schöpfungsmomente werden scharf hervorgehoben, dem Erscheinen neuer Thierformen jede nur mögliche Sorgfalt gewidmet, und wenn du dann **das fünfte** über Kohlen und Pflanzen mit Nachdenken aufnimmst, so wird dir ein gedrungenes Bild von dem Entwickelungsgange der Erdrinde geworden sein. Das Wissen um Naturgesetze erregt aber leicht, wenn auch nicht gerade Uebermuth, so doch zu großes Vertrauen in die Resultate. Dieß abzuwenden hält uns **das Sechste** einen Spiegel vor, wo hineinzuschauen wir Jedem Muße wünschen. Nun glaube ich zwar, daß das Menschengeschlecht in allen Beziehungen im Laufe der Zeit fortschreite, namentlich auch in den geistigen Anlagen sich weiter entwickele: aber daß das nicht so schnell gehe, beweist **das Siebente**: denn der stets weiser werdende Mann ist gerade über die letzte Frage, woher kam das Leben, kam es aus der Erde oder vom Himmel, nicht klüger geworden, als die einfältige Vorstellung der ältesten Kulturvölker. Da war es vielleicht ganz am Platz, zu guter Letzt den Beweis zu wiederholen, daß wenigstens

Steine vom Himmel fallen.

---

zu Seite 54.


Uebersichtsblatt
der
Schwäbischen Formationen.
Alluvium
Diluvium
Fische. Molasse-Muscheln. Süsswasser-
Tertiaergebirge. Palaeotherium, Mastod
Solnhofer Schiefer
Plumper Felsenkalk
Oolitische Bänke
Terebratula lacunos
Spongiten Kalke
Cidarites coronatu
Wohlgeschichtete Kalke.
Planulaten
Oxyrhina longid
Impressa Kalke.
Terebratula im
Ornatenthon
Macrocephalus-Schicht
Parkinson-Schicht
Ostreenkalke
Giganteus Thone
Belemnites giganteus
Blauer Kalkstein
Pectiniten Bank
Sandmergel
Trigonia navis
Opalinus Thon
Torulosus Schicht
Jurensismergel
Posidonienschiefer
Oelschiefer. Fische
Seegras.
Amaltheenthon.
Pentacrinites basalti formi
Numismalismergel.
Raricostatenbank.
Steinbänke
Turnerithon
Gryphaea arcuata.
Malmstein
Psilonotusbank.
Amm. angulatus
Kloake
Gelber Sandstein.
Kohlen
Rothe Thone
Weisser Sandstein
Bunte Mergel
Krystallisirter Sandstein
Steinmergel
Rothschaeckiger Sandstein
Grüner Sandstein
Schieferletten
Steinmergel
Gyps
Zellenmergel
Schieferletten
Dolomit
Lettenkohle
Equisetum
Grauer Sandstein
Hauptmuschelkalk
Salzthon
Salz
Gypsgebirge
Zellenmergel
Wellenkalk
Bunter Sandstein
Quenstedt geol. Vorträge.
B. Tuff
B. Tuff
B. Tuff
Tuffe am Alprande
Hauptmuschelkalk.
Steinsalzgebirge.
Wellenbildungen
Bunter Sandstein.
Thonig Glimmerig
Kieslig
Tigersandstein
Todtliegendes
Urgebirge
Flötzen
Gneuss
Silber Gänge
Granit



